

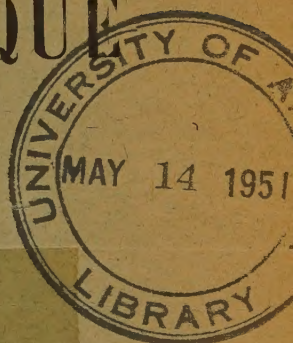
554.93
S676

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE



TOME XLIII

15 JANVIER 1922

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place Saint-Michel, 4

1922

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME QUARANTE-TROISIÈME

1919-1920



LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place St-Michel, 4

1920

LISTE DES MEMBRES

Hauts Protecteurs

Le Ministère des Sciences et des Arts, à Bruxelles.

Le Gouvernement provincial de Liège.

Le Gouvernement provincial du Hainaut.

Membres Protecteurs

- 1 MM. HENRY, René, directeur-gérant des Charbonnages du Hasard, 78, quai de Fragnée, à Liège.
- 2 LESPINEUX, Georges, ingénieur, 16, rue Lulay, à Liège.
- 3 La Société anonyme des Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans lez-Liège.
- 4 La Société anonyme des Charbonnages de l'Arbre Saint-Michel, à Mons lez-Liège.
- 5 La Société anonyme des Charbonnages de Basse-Ransy, à Tilleur.
- 6 La Société anonyme des Charbonnages du Bois-d'Avroy, à Sclessin-Ougrée.
- 7 La Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liège.
- 8 La Société anonyme des Charbonnages du Bonnier, à Grâce-Berleur.
- 9 La Société anonyme des Charbonnages du Hasard, à Micheroux.
- 10 La Société anonyme des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.
- 11 La Société anonyme des Charbonnages de Gives, à Ben-Ahin.
- 12 La Société anonyme des Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe-sur-Meuse.

- 13 *La Société anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujonc*, à Glain lez-Liège.
- 14 *La Société anonyme des Charbonnages de Wérister*, à Beyne-Heusay.
- 15 *La Société Minière et Géologique dn Zambèze*, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 16 *La Société anonyme des Charbonnages d'Amercœur*, à Jumet (près Charleroi).
- 17 *La Société anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle*, à Marcinelle.
- 18 *La Société anonyme du Charbonnage d'Ormont*, à Châtelet.
- 19 *La Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Prezle*, à Farciennes.
- 20 *La Société anonyme des Charbonnages de Falisolle*, à Falisolle.
- 21 *La Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly*, à Fleurus.
- 22 *La Société anonyme du Charbonnage du Boubier*, à Châtelet.
- 23 *La Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try*, à Lambusart.
- 24 *La Société anonyme des Charbonnages de Ham-sur-Sambre*, à Moustier.
- 25 *La Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque*, à Fontaine-l'Evêque.
- 26 *La Société anonyme Gaz et Electricité du Hainaut*, à Montigny-sur-Sambre.
- 27 *La Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance*, à Lambusart.
- 28 *La Société anonyme des Charbonnages de Masses-Diarbois*, à Ransart.
- 29 *La Société anonyme des Charbonnages des Grand-Conty et Spinois*, à Gosselies.

- 30 *La Société anonyme des Charbonnages de Tamines, à Tamines.*
- 31 *La Société anonyme du Charbonnage du Carabinier, à Pont-de-Loup, près Charleroi.*
- 32 *La Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet, à Jumet.*
- 33 *La Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart, à Gilly.*
- 34 *La Société anonyme des Charbonnages du Gouffre, à Châtelineau.*
- 35 *La Société anonyme des Charbonnages de Forte-Taille, à Montigny-le-Tilleul.*
- 36 *La Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.*
- 37 *La Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux lez-Charleroi.*
- 38 *La Société anonyme des Houillères-Unies du bassin de Charleroi, à Gilly.*
- 39 *La Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies (par Pommerœul).*
- 40 *La Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy, près Charleroi.*
- 41 *La Société anonyme des Charbonnages de Roton-Farciennes, à Oignies-Aiseau.*
- 42 *La Société anonyme des Charbonnages du Trieu-Kaisin, à Châtelineau.*
- 43 *La Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.*
- 44 *La Société anonyme des Charbonnages de Bray, à Bray-lez-Binche.*
- 45 *La Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Bayemont et Chauw-à-Roc, à Marchienne-au-Pont.*
- 46 *La Société anonyme « La Floridienne », 22, avenue Marnix, à Bruxelles.*

- 47 La *Société anonyme « Les Mines Réunies »*, 22, avenue
Marnix, à Bruxelles.
- 48 La *Société anonyme de Djebel Slata et Hameima*, 22,
avenue Marnix, à Bruxelles.
- 49 La *Société anonyme des Charbonnages du Grand Mam-
bourg Sablonnière*, à Montigny-sur-Sambre.
- 50 La *Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal*,
à Fleurus.
- 51 La *Compagnie géologique et minière des Ingénieurs et
des Industriels belges (Géomines)*, 10, rue Joseph
Dupont, à Bruxelles.

Membres effectifs

- 1 MM. ABRASSART, Adelson, ingénieur, régisseur de la Société
anonyme des Charbonnages d'Hornu-Wasmes, à
Wasmes,
- 2 ADAM, Victor, ingénieur civil des mines, 49, avenue
de l'Exposition, à Liège.
- 3 ANCIAUX, Hector, ingénieur au Corps des mines, rue de
la Raquette, 30, à Mons.
- 4 ANCION, baron Alfred, ingénieur, industriel, sénateur,
32, boulevard Piercot, à Liège.
- 5 ANDRÉ, Léon, ingénieur, directeur général de la Société
des Charbonnages du Bois-du-Luc, à Bois-du-Luc,
Houdeng.
- 6 ANTEN, Jean, ingénieur civil des mines, 26, rue Basse-
Chaussée, à Liège.
- 7 ANTHOINE, Raymond, ingénieur, assistant à l'Université,
101, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 8 ASSELBERGHS, Etienne, docteur en sciences, géologue au
Service géologique de Belgique, rue Hobbema, 61, à
Bruxelles.

(1) L'astérisque (*) indique les membres à vie.

- 9 ASSOCIATION TECHNIQUE, 83, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 10 BAAR, Armand, ingénieur des mines, rue Lebeau, 4, Liège.
- 11 BADART, Henri, ingénieur en chef, directeur des travaux des Charbonnages des Produits-au-Flénu, à Flénu.
- 12 BAILLY, Oscar, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, à Sclayn (Andenne).
- 13 BALAT, Victor, conducteur principal des Ponts et Chaussées, rue des Bons-Enfants, à Huy.
- 14 BALL, Sydney, H., géologue en chef de la Société internationale forestière et minière du Congo, 71, Broadway New-York (Etats-Unis d'Amérique). (Adresse en Belgique : 8, Montagne du Parc, à Bruxelles.)
- 15 BARLET, Henri, ingénieur, chef de service aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, lez-Liège.
- 16 BEAUVOIS, François, directeur-gérant du Charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing.
- 17 *La Belgo-Katanga*, 30, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 18 BELLIERE, Marcel, ingénieur, Mission géographique et géologique du Katanga (Comité spécial du Katanga), Elisabethville (Congo belge), via Capetown.
- 19 BELOT, Albert, ingénieur des mines, rue Pige au Croly, à Charleroi (Brouchetterre).
- 20 BERNIER, Charles, directeur-gérant des Charbonnages de Maurage, à Maurage.
- 21 BERTRAND, Maurice, ingénieur chef de service de la Société Minerais et Métaux, 28, avenue Ducis, Parc de la Malmaison, à Rueil (Seine-et-Oise), France).
- 22 *Bibliothèque de l'Université de Poitiers.*
- 23 BIQUET, Maurice, ingénieur à la Société de fonçage Franco-Belge, à Heusden (Limbourg).
- 24 BLEYFUEZ, F., ingénieur à la Société de la Vieille-Montagne, La Calamine (Moresnet).
- 25 BLUM, Louis, chef de laboratoire des Aciéries réunies Burbach-Eich-Dudelange, à Esch-sur l'Alzette (Grand-Duché de Luxembourg).

- 26 MM. BOCKHOLTZ, Georges, ingénieur en chef, directeur des Mines, 71, rue Rogier, à Namur.
- 27 BODART, Maurice, ingénieur civil des mines, 121, rue Adolphe Buyl, à Bruxelles.
- 28 BODEN, Henri, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages du Corbeau, à Grâce-Berleur.
- 29 BODSON, Fernand, ingénieur, 17, rue Henri Maus, à Liège.
- 30 BOGAERT, Hilaire, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Bois-d'Avroy, 37, boulevard de Cointe, à Liège.
- 31 BOLLE, Jules, ingénieur principal au Corps des mines, 157, rue des Moulins, à Frameries (Temple).
- 32 BONNARDEAUX, Hippolyte, ingénieur aux Charbonnages de Pennaroya, à Pennaroya (province de Cordoba), Espagne.
- 33 BRAIVE, Emile, ingénieur, 12, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 34 BREYRE, Adolphe, ingénieur principal au Corps des mines, 165, avenue de la Couronne, Bruxelles.
- 35 BRIART, Paul, médecin, 191, rue Américaine, à Bruxelles.
- 36 BRIEN, Victor, ingénieur honoraire des mines, professeur à l'Université libre de Bruxelles, 10, Boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 37 BRONCKART, Fernand, ingénieur, rue Wazon, 71, à Liège.
- 38 BRUXELLES, Ecole de guerre.
- 39 BUTTGENBACH, Henri, administrateur-directeur de la Floridienne, des Mines Réunies et de Djebel Slata, 439, avenue Louise, à Bruxelles.
- 40 CAMBIER, René, ingénieur-directeur des travaux aux Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 38, rue Léon Bernus, à Charleroi.
- 41 CAPIAU, Herman, ingénieur aux Charbonnages d'Hornu et Wasmes, à Wasmes lez-Mons.
- 42 CAPPELLEN, Joseph, ingénieur, secrétaire général du Charbonnage d'Amercœur, rue Wattelaer, à Jumet.

- 43 MM. CARNEGIE MUSEUM, à Pittsburg, Pensylvanie (Etats-Unis d'Amérique).
- 44 Les *Carrières de Sprimont* (anciens établissements Math. Van Roggen) à Sprimont (Liège).
- 45 CAVALLIER, Camille, administrateur-directeur de la Société anonyme des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, 40^{bis}, rue Cardinet, Paris, XVII^e (France).
- 46 CENTNER, Paul, ingénieur à Lambermont, par Ensival.
- 47 CESÀRO, Giuseppe, membre de l'Académie, professeur à l'Université de Liège, 15, rue Hemricourt, à Liège.
- 48 CHARLIER, Paul, ingénieur aux Charbonnages de Lières (Solvay et C^{ie}) Oviedo-Asturies. Espagne.
- 49 CHARLES, Florent, ingénieur civil des mines, 57, rue Basse-Chaussée, à Ans lez-Liège.
- 50 CHEVY, Edouard, entreprises industrielles et minières, 2, rue du Chêne, à Kinkempois-Angleur.
- 51 CLAUS, Fernand, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret.
- 52 COLLIN, Jules, ingénieur des mines, Avenue Louise, 199, à Bruxelles.
- 53 COLLINET, Edmond, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Herve-Wergifosse, à Herve.
- 54 COLMAN, C., géomètre en chef aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, rue de l'Echelle, à Seraing.
- 55 La *Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs Africains*. (Directeur M. de Lannoy), 7, rue des Cultes, à Bruxelles.
- 56 *Compania Hullera d'Espiel* (La), 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 57 *Compania minera d'Incosa* (La), 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 58 *Compania minera Endeamine* (La), 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

- 59 MM. CONSTRUM, Armand, ingénieur, sous-directeur des Charbonnages de la Concorde, à Jemeppe-sur-Meuse, rue Thier-de-Joie, 22.
- 60 COPPOLETTI, Coriolano, scesa-san Francesco, à Catanzaro (Italie).
- 61 CORNET, Jules, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Ecole des mines du Hainaut, 86, boulevard Elisabeth, à Mons.
- 62 CORNET, Marcel, ingénieur civil des mines, ingénieur-électricien, 42, rue des Echevins, à Ixelles.
- 63 COSYNS, Georges, docteur en sciences naturelles, assistant à l'Université libre de Bruxelles, avenue Emmanuel, à Haren (Nord).
- 64 CRESPIN, Léon, ingénieur civil des mines, 9, rue de l'Industrie, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 65 CRISMER, Léon, professeur à l'Ecole militaire, 39, rue Hobbema, à Bruxelles.
- 66 CRYNS, Achille, ingénieur aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, 4, rue du Bois, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 67 CRYNS, Joseph, ingénieur principal des Charbonnages de Limbourg-Meuse, villa de Trekschueren, chaussée de Liège, à Hasselt.
- 68 DAIMERIES, Anthime, ingénieur, professeur à l'Université, 4, rue Royale, à Bruxelles.
- 69 DAMAS, Désiré, professeur à l'Université, 54, quai des Pêcheurs, à Liège.
- 70 D'ANDRIMONT, Vincent, élève ingénieur, 49, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 71 DANDOIS, Hector, ingénieur principal au Corps des mines, 21, rue de la Science, à Charleroi.
- 72 D'ANDRIMONT, René, ingénieur-géologue, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 73 DE BUGGENOMS, L., avocat, 40, rue Courtois, à Liège.
- 74 DAPSENS, Jules, ingénieur, administrateur-délégué des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

- 75 MM. DEBILDE, Emile, directeur-gérant des Charbonnages du Hainaut, à Hautes-Marchiennes.
- 76 DEBOUCQ, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 12, rue Chapelle Beausart, à Mont-sur-Marchienne.
- 77 DE BOURNONVILLE, Georges, docteur en droit, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 78 DE CAUX, Jean, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages du Bois-d'Avroy, 201, quai de Fragnée, à Liège.
- 79 DECALLE, Edgar, ingénieur, 46, boulevard Adolphe Max, à Bruxelles.
- 80 DE DAMSEAUX, Albert, docteur en médecine, inspecteur des eaux minérales, rue Neuve, à Spa.
- 81 DE DORLODOT, chanoine Henry, docteur en théologie, professeur à l'Université, 42, rue de Bériot, à Louvain.
- 82 DE DORLODOT, Jean, ingénieur civil des mines, 44, rue de Bériot, à Louvain.
- 83 DE DORLODOT, Léopold, ingénieur-géologue, 17, rue de Comines, à Bruxelles.
- 84 DEFIZE, François, directeur des travaux du Charbonnage d'Ougrée, à Ougrée.
- 85 DEFRISE, Eugène, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages du Levant du Flénu, Division de l'Héribus, à Cuesmes.
- 86 * DE GREEF, R.-P.-Henri, professeur à la Faculté des sciences du Collège N.-D. de la Paix, à Namur.
- 87 DE GRIPARI, Georges-N., ingénieur des mines et ingénieur géologue à Baranowka, Wolhynie (Russie).
- 88 DEHARVENG, Charles, directeur-gérant des Charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes.
- 89 DEHASSE, Joseph, administrateur-directeur des Charbonnages de la Concorde, 29, rue Forgeur, à Liège.
- 90 DEHASSE, Louis, ingénieur, professeur à l'Ecole des mines et faculté polytechnique de la province du Hainaut, directeur-gérant des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 12, rue des Compagnons, à Mons.

- 91 MM. DEHOUSSE, Charles, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de Bray, à Bray lez-Binche.
- 92 DE JAER, Léon, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages de Patience-et-Beaujonc, 102, rue Waltherè Jamar, à Ans.
- 93 * DE KONINCK, Lucien-Louis, ingénieur, professeur émérite à l'Université, 2, quai des Etats-Unis, à Liège (en été à Hamoir).
- 94 DELADRIER, Emile, docteur en sciences naturelles, 2, rue Saint-Bernard, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 95 DELACUVELLERIE, H., ingénieur divisionnaire aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Piéton.
- 96 DELBROUCK, Marcel, ingénieur en chef-directeur des Mines, à Mons.
- 97 DELCOUR, André, ingénieur civil des mines, à Froidfontaine lez-Heusy, Verviers.
- 98 DELCOURT, Edmond, directeur de la Société industrielle des Pyrénées, à Bagnères-de-Bigorre (France).
- 99 DELECOURT, Jules (fils), ingénieur, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, 102, Grand'Rue, à Saint-Ghislain lez-Mons.
- 100 DELÉPINE, abbé G., professeur à la Faculté libre des sciences, 60, boulevard Vauban, à Lille (Nord) (France).
- 101 DE LÉVIGNAN, comte Raoul, docteur en sciences naturelles, 39, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 102 DELFORGE, Jules, docteur en sciences, 22, rue Dagnelies, à Charleroi.
- 103 DELHAYE, Fernand, ingénieur, 7, rue des Gades, à Mons.
- 104 DELHAYE, Georges, ingénieur, 10, rue de l'Aqueduc, Bruxelles.
- 105 DE LIMBURG-STIRUM, comte Adolphe, questeur de la Chambre des représentants, 72, rue du Trône, à Ixelles-Bruxelles (en été à Saint-Jean par Bihain).
- 106 DELMER, Alexandre, ingénieur principal au Corps des mines, 129, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles.

- 107 MM. DELORTHE, Gaston, ingénieur civil des mines, président du Comité de direction des Charbonnages Orange-Nassau, à Heerlen (Hollande).
- 108 DELRUELLE, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 16, rue Lambert-le-Bègue, à Liège.
- 109 DELSEMME, Toussaint, directeur-gérant des Charbonnages de Cowette-Ruffin, à Beyne-Heusay.
- 110 DELTENRE, Georges, administrateur-directeur des Charbonnages de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons, lez-Liège.
- 111 DEMANY, Charles, directeur-gérant du Charbonnage de la Grande Bacnure, 555, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 112 DEMARET, Léon, ingénieur en chef-directeur des mines (1^{er} arrond^t), docteur en sciences, ingénieur électricien 15, Boulevard Dolez, à Mons.
- 113 DEMEURE, Adolphe, directeur des Charbonnages Limbourg-Meuse, à Eysden Sainte-Barbe, par Leuth.
- 114 DEMONCEAU, Julien, ingénieur civil des mines, avenue Blondin, à Liège.
- 115 DENOËL, Lucien, ingénieur en chef des mines, professeur à l'Université, 314, rue des Wallons, à Liège.
- 116 DE PIERPONT, Edouard, conseiller provincial, au château de Rivière, par Lustin.
- 117 DÉPINAY, J., 153, boulevard Hausmann, à Paris.
- 118 DEPREZ, Sylvain, ingénieur, 86, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 119 DE RADZITZKY D'OSTROWICK, baron Ivan, Château de Seraing-le-Château, par Verlaine.
- 120 DE RAUW, Hector, ingénieur des mines, ingénieur géologue, Eghezée, lez-Namur.
- 121 DENUIT, Fernand, ingénieur, sous-chef du Service de l'exploitation des Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 122 DERCLAYE, Oscar, ingénieur, directeur des Charbonnages du Fief de Lambrechies, à Pâturages.

- 123 MM. DESCAMPS, Norbert, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages Réunis de Charleroi, chaussée de Bruxelles, à Lodelinsart.
- 124 DE SCHEPPER, Max, ingénieur au Service technique de la Province de Liège, major du génie de réserve, 60, avenue des Thermes, à Liège.
- 125 DESENFANS, Georges, ingénieur principal au Corps des mines, 191, Grand'Rue, à Nimy lez-Mons.
- 126 DESPRET, Eugène, ingénieur, administrateur-directeur de la Société métallurgique de Boom (Anvers), avenue Louise, 420, Bruxelles.
- 127 DESPRET, Georges, ingénieur à Jeumont, par Erquelines, poste restante.
- 128 DESSALES, E., ingénieur au Corps des mines, 529, rue de Herve, Grivegnée.
- 129 DESSARD, Noël, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Wérister, à Romsée.
- 130 DE STEFANI, Carlo, professeur à l'Institut royal d'études supérieures, 2, piazza San Marco, à Florence (Italie).
- 131 DESTINEZ, Edouard, ingénieur, 11, rue Sainte-Julienne, à Liège.
- 132 DE THAYE, Charlot, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages d'Amercœur, rue de Charleroi, à Dampremy.
- 133 DEVIVIER, Paul, ingénieur, à Forges-Marchin.
- 134 DEVOS, Edmond, ingénieur-architecte, professeur à l'Académie royale des beaux-arts, 11, rue Sohet, à Liège.
- 135 DEVLETIAN, Miguerlitch, ingénieur, 76, rue de Campine, à Liège.
- 136 * DE WALQUE, François, ingénieur, professeur à l'Université, 26, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.
- 137 DU TRIEU DE TERDONCK, Robert, ingénieur à l'Union minière du Haut Katanga, 44, rue Hydraulique, à Bruxelles.
- 138 DEWEZ, Léon, ingénieur-géologue, 33, boulevard Piercot, à Liège.

- 139 MM. D'HEUR, Georges, sous-directeur des Charbonnages de Marihaye, Société d'Ougrée-Marihaye, 84, rue de Fraignée, à Seraing.
- 140 DONCKIER DE DONCEEL, Charles, ingénieur, à Fresin, par Rosoux-Goyer.
- 141 DONDELINGER, V. M., ingénieur des mines de l'Etat, 28, route de Merl, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 142 DOREYE, Alexandre, ingénieur, administrateur de sociétés industrielles, 2, rue des Palais, à Bruxelles.
- 143 DOYEN, , pharmacien à Farciennes.
- 144 DRESEN, Henri, ingénieur au Charbonnage « Orange-Nassau », à Schaesberg (Limbourg hollandais).
- 145 DUBAR, Arthur, administrateur-gérant des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages.
- 146 DU BOIS, Ernest, ingénieur civil des mines, 34, avenue Louise, à Bruxelles.
- 147 DUBOIS, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.
- 148 DUMONT, , ingénieur civil des mines, directeur des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 149 DUPIRE, Arthur, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, à Dour.
- 150 DUPONT, Fernand, ingénieur du Service technique provincial, 14, rue de l'Etat-Tiers, à Liège.
- 151 DUPRET, Alexandre, ingénieur au Corps des mines, 16, rue du Parc, à Mons.
- 152 DUQUESNE, E., ingénieur, directeur de la Société Gaz et Electricité, rue de la Corderie, à Montigny-sur-Sambre.
- 153 DUREZ, Ed., directeur des travaux des Charbonnages de Marcinelle-Nord et Fiestaux, 30, rue Sainte-Croix, à Dour.
- 154 DUSART, Ernest, ingénieur divisionnaire, siège 5, des Mines de Marles, à Auchel (Pas-de-Calais), France.

- 155 MM. EHRMANN, F., attaché au Service de la Carte géologique de l'Algérie, 1^{er}, rue Michelet, à Alger.
- 156 ELOY, Louis, ingénieur, 248, rue de la Loi, Bruxelles.
- 157 ESCHER, B.-G., conservateur des collections minéralogiques et géologiques à l'Université technique de Delft, à Batavia (Indes Néerlandaises).
- 158 EUCHÈNE, Albert, ingénieur civil des mines, 8, boulevard de Versailles, à Saint-Cloud (Seine-et-Oise) (France).
- 159 FIRKET, Victor, ingénieur en chef-directeur des Mines, répétiteur à l'Université, 33, rue Charles Morren, à Liège.
- 160 FISTIÉ, Georges, ingénieur aux Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 161 FLESCH, Oscar, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans lez-Liège.
- 162 FOIDART, Jacques, directeur des travaux au Charbonnage de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons lez-Liège.
- 163 FONSNY, Henri (fils), ingénieur de l'industrie textile, assistant à l'École supérieure des textiles de Verviers, 53, rue Rogier, à Verviers.
- 164 FONTAINE, N., ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de Marcinelle-Nord, 15, Vieille Place, à Marcinelle.
- 165 FOURMARIER, Paul, membre correspondant de l'Académie royale des sciences, ingénieur principal au Corps des mines, professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, à Liège.
- 166 FOURNIER, Dom Grégoire, abbaye de Maredsous, par Maredret-Sosoye.
- 167 FRAIKIN, Joseph, directeur du Banc d'épreuves des armes à feu, 243, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 168 FRAIPONT, Charles, ingénieur civil des mines (A. I. Lg), professeur à l'Université, 37, rue Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 169 FRANCE, Antoine, ingénieur en chef des Charbonnages de La Haye, 353, rue Saint-Gilles, à Liège.

- 170 MM. FRANÇOIS, Charles, sous-directeur des travaux aux Charbonnages Réunis de Charleroi, à Charleroi-Nord, rue Roton, 70.
- 171 FRANQUET, Jules, ingénieur, directeur des travaux de la Compagnie des Charbonnages Belges (Agrappe), rue des Martyrs, La Bouverie, près Mons.
- 172 FRENAY, Maurice, ingénieur à la Société Russo-Belge, à Enakievo (Russie).
- 173 FRÉRICHS, Charles, ingénieur, 21, rue Gachard, à Bruxelles.
- 174 FRÉSON, Georges, directeur des travaux du Charbonnage du Boubier, 491, route de Couillet, à Châtelet.
- 175 FRONVILLE (l'abbé), aumônier du travail, rue de Bayemont, à Marchienne-Docherie.
- 176 GAILLARD, Georges, ingénieur civil des mines, 73, avenue de la Toison d'Or, à Bruges.
- 177 GALAND, Lambert, administrateur-gérant du Charbonnage du Bonnier, à Grâce-Berleur.
- 178 GALOPIN, Alexandre, ingénieur, directeur de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, 133, boulevard de la Constitution, à Liège.
- 179 GALVANOWSKI, Ernest, ingénieur des mines, v. Milenka, villa Milka, Belgrade (Serbie).
- 180 GARCIA-LAGO, José, ingénieur, Ronda de Segovia, 7, Madrid (Espagne).
- 181 GÉRIMONT, Maurice, ingénieur, 10, rue Charles Morren, à Liège.
- 182 GÉRARD, André, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 183 GEVERS-ORBAN, Emile, ingénieur, directeur des mines de la Société Solvay, à Suria, par Barcelone (Espagne).
- 184 GHYSEN, Henri, ingénieur principal au Corps des mines, 290, chaussée de Philippeville, à Marcinelle, par Charleroi.
- 185 GILKINET, Alfred, docteur en sciences naturelles, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 15, rue Renkin, à Liège.

- 186 MM. GILLET, Camille, docteur en sciences, pharmacien, professeur de chimie à l'Ecole supérieure des textiles, 19, avenue de Spa, à Verviers.
- 187 GILLET, Paul, ingénieur à la Compagnie des chemins de fer secondaires, 33, rue Renkin, à Bruxelles.
- 188 GINDORFF, Augustin, ingénieur, 19, rue Darchis, à Liège.
- 189 GITTENS, Willy, ingénieur, 10, rue Marceau, à Tunis (Tunisie).
- 190 GODCHAUX, Maurice, directeur technique des Usines de Sambre-et-Moselle, à Montigny-sur-Sambre.
- 191 GOFFART, Jules, professeur à l'Athénée royal, 53, rue Ambiorix, à Liège.
- 192 GOFFART, Paul, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.
- 193 GOFFIN, Marcel, ingénieur civil des mines, 19, rue de la Reine, à Bruxelles.
- 194 GONZALEZ-LLANO Y FAGOAGA, Emilio, ingénieur des mines, secrétaire de la Commission houillère nationale de l'Espagne, Avenida Alfonso XII, 70, à Madrid.
- 195 GOORMAGHTIGH, Gustave, ingénieur, 6, avenue Frère-Orban, à Mons.
- 196 GOOSSENS, Lambert, ingénieur, 9, Square Moncey, à Paris (France).
- 197 GRAMBRAS, Prosper, ingénieur, 16, rue de Marcinelle, à Charleroi.
- 198 GRAS, Albert, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Houillères de St-Chamond, 13, rue Marc Seguin, à Saint-Chamond (Loire) (France).
- 199 GRAVEZ, Léon, directeur-gérant des Charbonnages des Produits, à Flénu-lez-Mons.
- 200 GREINDL, baron Léon, lieutenant général commandant le génie de l'armée, 19, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 201 GUERIN, Maurice, ingénieur au Corps des mines, route de Fléron, à Jupille.
- 202 GUILLAUME, André, pharmacien, à Spa.

- 203 MM. HABETS, Marcel, directeur des mines et charbonnages de la Société Cockerill, 74, quai des Carmes, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 204 HABETS, Paul, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, professeur à l'Université de Bruxelles, rue des Augustins, à Liège.
- 205 HALBART, Jacques, ingénieur en chef aux Charbonnages de la Concorde, à Jemeppe s/Meuse.
- 206 HALET, Franz, ingénieur agricole, attaché au Service géologique de Belgique, au Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.
- 207 HALEWIJCK, Eugène, ingénieur, directeur général de l'Union minière du Haut Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo Belge).
- 208 HALKIN, Joseph, professeur à l'Université de Liège, 20, avenue de la Laiterie, à Cointe-Selessin.
- 209 HALLET, André, ingénieur principal au Corps des mines, 117, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 210 HALLET, Edmond, ingénieur en chef des Charbonnages du Grand-Hornu, à Merbes-le-Château.
- 211 HALLET, Marcel, ingénieur honoraire au Corps des mines, directeur-gérant des Charbonnages de Fond-Piquette, à Vaux-sous-Chèvremont.
- 212 HALLEUX, Arthur, ingénieur du Service technique provincial, 1, rue de Sélys, à Liège.
- 213 HANNAM, Robert-Wilfried, ingénieur-conseil au Ministère des Colonies, Mining and metallurgical Club, Westminster, Londres S. W.
- 214 HANOT, Charles, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages. d'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.
- 215 HANS, Nicolas, ingénieur en chef des Charbonnages du Horloz, 36, rue Vinâve, à Tilleur.
- 216 HARDY, Louis, ingénieur du Corps des mines, rue Desandrouin, à Charleroi.

- 217 MM. HARROY, Jules, ingénieur de la Société Foraky, 51, boulevard Thonissen, à Hasselt.
- 218 HARSÉE, Henri, directeur des travaux aux Houillères Unies, rue Appaumée, à Ransart.
- 219 HENIN, Carlo, ingénieur, à Farciennes.
- 220 HENIN, Jules, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage d'Aiseau-Presles, à Farciennes.
- 221 HENIN, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Fin, 7, rue Burenville, à Liège.
- 222 HENRIETTE, Georges, lieutenant attaché au Ministère des Affaires économiques, 159, aven. de Solbosch, à Ixelles.
- 223 HENROTTE, Jean, ingénieur, 230, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 224 HENROTIN, Léopold, ingénieur à Nebida-Sardaigne.
- 225 HENRY, Josué, colonel commandant le 14^e régiment de ligne, 62, rue de l'Académie, à Liège.
- 226 HERBAY, Henri, ingénieur civil des mines, 41, rue de Namur, à Liège.
- 227 HERPIN, Emile, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de et à Falisolle.
- 228 HEUPGEN, Jacques, étudiant à l'Ecole des mines du Hainaut, 10, rue du Grand Quiévroy, à Mons.
- 229 HEYMANS, Henri, ingénieur-directeur des travaux de la firme « Travaux miniers E. Lemoine », à Braine-le-Château.
- 230 HOUARD, Louis, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, rue Jonruelle, à Liège.
- 231 HUBERT, Herman, inspecteur général des mines, professeur à l'Université, 7, rue de Sélys, à Liège.
- 232 HUMBLET, Emile, directeur des travaux aux Charbonnages de Wérister, à Romsée.
- 233 INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, à La Cambre-Bruxelles.
- 234 INSTITUT DE CHIMIE MEURICE, 14, rue Simonis, à Bruxelles.

- 235 MM. INSTITUT SUPÉRIEUR DE COMMERCE (directeur M. Ernest Dubois), 51, rue des Peintres, à Anvers.
- 236 IXLLES, Compagnie intercommunale des eaux de l'agglomération bruxelloise, 48, rue du Trône.
- 237 JACQUEMART, François, ingénieur, à Sauheid (Embourg) par Chênée.
- 238 JACQUET, Jules, inspecteur général des mines, 21, rue de la Terre-du-Prince, à Mons.
- 239 JADOT, Octave, directeur-gérant des Charbonnages d'Ormont, à Châtelet.
- 240 JOCKIN, Albert, commissaire voyer, 26, chaussée de Theux, à Heusy (Verviers).
- 241 JORISSEN, Armand, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 106, rue Sur-la-Fontaine, à Liège.
- 242 JORISSENNE, Gustave, docteur en médecine, 5, quai Marcellis, à Liège.
- 243 KAIRIS, Antoine, à Cornesse, près Pepinster.
- 244 KAISIN, Félix, professeur à l'Université, 27, Boulevard de Jodoigne, à Louvain.
- 245 KARAPETIAN, Ohannes, ingénieur géologue, Société de Bienfaisance Arménienne du Caucase, 7, Abaceabadsky Pl., à Tiflis, Russie-Caucase.
- 246 KERSTEN, Joseph, ingénieur, inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société générale pour favoriser l'Industrie nationale, 43, avenue Brugmann, à St-Gilles-lez-Bruxelles.
- 247 KERVYN DE MERENDRE, Etienne, 32, avenue de la Couronne, à Bruxelles.
- 248 KLEIN, Dr Willem-Carel, géologue, 4, Pieter Both straat, à La Haye (Hollande).
- 249 KLEYER, Gustave, avocat, bourgmestre de la ville de Liège, 21, rue Fabry, à Liège.
- 250 KOSTKA, Romain, ingénieur, chef de mission de la Société anversoise pour la recherche des mines au Katanga, Elisabethville, via Capetown (Congo Belge).

- 251 MM. KRAENTZEL, Fernand, docteur en géographie, 163, rue Gérard, à Etterbeek.
- 252 KREGLINGER, Adolphe, ingénieur, Hôtel de Jaman, les Avants près Montreux (Suisse), et 2, avenue de Mérode, à Anvers.
- 253 KRUSEMAN, Henri, 28, rue Africaine, à Bruxelles.
- 254 LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLÈGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot, à Paris (France).
- 255 LAGAGE, Eugène, directeur-gérant du Charbonnage de Fontaine-l'Evêque.
- 256 LAGASSE, Paul, ingénieur, 21, quai de la Boverie, à Liège.
- 257 LALOUX, Georges, industriel, 2, rue St-Remy, à Liège.
- 258 LAMBERT, Paul, administrateur de sociétés minières, 252, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 259 LAMBERT, Paul, banquier, 35, rue Royale, à Bruxelles.
- 260 LAMBINET, Adhémar (fils), à Auvelais.
- 261 LANCWEERT, Prosper, ingénieur des mines, 11, rue Marie de Bourgogne, à Ixelles-Bruxelles.
- 262 LASSINE, Albert, ingénieur aux Chemins de fer de l'Etat, 53, rue Paul Devigne, à Schaerbeek.
- 263 LATINIS, Léon, ingénieur-expert, à Seneffe.
- 264 LAURENT, Arthur, directeur des travaux des Charbonnages de Monceau-Bayemont, à Marchienne-au-Pont.
- 265 LEBACQZ, Jean, directeur général des mines, 34, avenue de la Cascade, à Ixelles.
- 266 LEBLANC, Edouard, ingénieur civil des mines, ingénieur géologue, ingénieur au Charbonnage de Marcinelle-Nord, à Marcinelle.
- 267 LEBORNE, François, directeur-gérant des Charbonnages de Petit Try, à Lambussart.
- 268 LEBOUTTE, Edmond, ingénieur à la Société minière de Haïphong (Tonkin).
- 269 LECHAT, Carl, ingénieur, 15, rue de l'Été (boulevard Militaire), à Bruxelles,

- 270 MM. LECHAT, Victor, ingénieur en chef-directeur des mines, 13, place de Bronckart, à Liège.
- 271 LEDENT, Mathieu, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme du Charbonnage de Quatre-Jean, 2, rue de la Station, à Jupille.
- 272 LEDOUBLE, Octave, ingénieur en chef-directeur des mines, 21, quai de l'Ourthe, à Liège.
- 273 LEDUC, Victor, ingénieur, administrateur de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, 24, avenue Rogier, à Liège.
- 274 LEFÈVRE, Jules, ingénieur, 169, rue Américaine, à Bruxelles.
- 275 LEGRAND, Louis, ingénieur au Corps des mines, 25, quai de Namur, à Charleroi.
- 276 LEJEUNE, Victor, ingénieur des mines, 26, chaussée de Wavre, à Ixelles-Bruxelles.
- 277 LEMAIRE, Emmanuel, ingénieur principal au Corps des mines, attaché au Service des accidents miniers et du grisou, professeur à l'Université de Louvain, 116, boulevard Charles Sainctelette, à Mons.
- 278 LEMAIRE, Gustave, ingénieur principal au Corps des mines, avenue de la Couronne, 122, à Bruxelles.
- 279 LEMONNIER, Alfred, ingénieur-directeur à la Société Solvay et C^{ie}, 60, Boulevard d'Anderlecht, à Bruxelles.
- 280 LE PAIGE, Ulric, ingénieur, attaché à la Société de l'Espérance-Longdoz, 320, rue des Vennes, à Liège.
- 281 LEPERSONNE, Max, ingénieur des mines, 8, place Rouve-roy, à Liège.
- 282 LERICHE, Maurice, professeur à l'Université libre, 47, rue du Prince Royal, à Bruxelles.
- 283 LESOILLE, Jules, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Jemappes.
- 284 LEVÊQUE, Gaston, directeur-gérant des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon.

- 285 MM. LHOEST, Edmond, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de Lonette, 150, Grand'Route, à Fléron.
- 286 LHOEST, Henri, ingénieur, directeur gérant des Charbonnages de La Haye, avenue Albert Mahiels, 6, à Liège.
- 287 L'HOMME, Léon, libraire, 3, rue Corneille, à Paris (6^e) (France).
- 288 LIAGRE, Edouard, ingénieur principal au Corps des mines, 191, boulevard Dolez, à Mons.
- 289 LIBEN, Jacques, ingénieur aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden-S^{te}-Barbe.
- 290 LIBERT, Gustave, ingénieur, directeur gérant des Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe s/Meuse.
- 291 LIBERT, Jules, ingénieur civil des mines, à Romsée-lez-Liège.
- 292 LIBOTTE, Edmond, ingénieur en chef directeur des mines, 15, rue du Ravin, à Charleroi.
- 293 LIESENS, Mathieu, ingénieur, administrateur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
- 294 LIKIARDOPOULO, Nicolas, ingénieur, 6, rue des Vingt-Deux, à Liège.
- 295 LOHEST, Maximin, ingénieur honoraire des mines, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 46, rue Mont St-Martin, à Liège.
- 296 LOPPENS, Georges, ingénieur en chef-directeur du Service technique provincial, 47, rue du Vieux-Mayeur, à Liège.
- 297 LOWETTE, Jean, ingénieur au Corps des mines, 65, rue Ernest-Charles, à Marcinelle.
- 298 LUC, Marcel, ingénieur civil des mines aux Charbonnages d'Orange-Nassau, Emmastraat, à Heerlen.
- 299 LUCIUS, M., instituteur, président de la Section géologique, à Luxembourg (gare), Grand-Duché de Luxembourg.
- 300 MACQUET, Auguste, conseiller référendaire de l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 40, boulevard du roi Albert, à Mons.

- 301 MM. MAGIS, Jean, directeur de carrières, rue du Château, à Seilles.
- 302 MAHIEU, Alfred, directeur des travaux du Charbonnage de Violette, à Jupille.
- 303 MAMET, Oscar, ingénieur, Mines de Lincheng, chemin de fer de Pékin-Hankow (par Transsibérien, via Pékin) (Chine).
- 304 MANFROY, Honoré, ingénieur, avenue du Commerce, 190, à Cuesmes.
- 305 MARCOTTY, Désiré, ingénieur, à Montegnée-lez-Liège.
- 306 MARCOTTY, Joseph, directeur-gérant de la Société des Engrais concentrés d'Engis, 1, place St-Paul, à Liège.
- 307 MARIN Albert, ingénieur civil des mines, à Montigny-sur-Sambre.
- 308 MARTENS, Erasme, administrateur-délégué de la Société générale de sondages et de travaux miniers, 25, rue Simonon, à Liège.
- 309 MASSART, Georges, directeur des travaux aux Charbonnages du Horloz, 150, rue du Horloz, à Saint-Nicolas lez-Liège.
- 310 MASSIN, Armand, ingénieur au Corps des mines, 103, rue de Fétille, à Liège.
- 311 MASSON, Emile, ingénieur honoraire au Corps des mines, professeur à l'Ecole supérieure des textiles, 21, avenue Peltzer, à Verviers.
- 312 MASY, Théodore, administrateur gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liège.
- 313 MATHIEU, Emile, ingénieur, 31, rue Neuve, à Châtelet.
- 314 MATHIEU, Emile, colonel du génie commandant le génie de la 4^e D. A., Rempart des Béguines, 78, à Anvers.
- 315 MATHIEU, Fernand, ingénieur à Jemappes-lez-Mons.
- 316 MATHIEU, Sylva, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret (Sart-lez-Moulins).

- 317 MM. MERCIER, Louis, ingénieur, directeur général de la Compagnie des mines de Béthune, à Mazingarbe (Pas-de-Calais) (France).
- 318 MERVEILLE, Olivier, ingénieur des mines, Rinxent (Pas-de-Calais) (France).
- 319 MIERMONT, Joseph, ingénieur au Charbonnage de la Basse-Ransy, à Vaux-Sous-Chèvremont.
- 320 MINETTE D'OULHAYE, Marc, ingénieur des mines, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 321 MOENS, Jean, avocat à Lede.
- 322 MOLENGRAAF, docteur G. A. F., professeur à la Technische Hoogeschool, Kanaalweg, 8, à Delft (Hollande).
- 323 MOLINGHEN, Edmond, ingénieur au Corps des mines, rue Ernest-Charles, 68, à Marcinelle.
- 324 MONET, Alfred, ingénieur aux Charbonnages des Produits de Flénu, à Jemappes.
- 325 MONSEUR, Ernest, ingénieur en chef des Charbonnages de Trieu-Kaisin, 524, rue de Gilly, à Châtelineau.
- 326 MORESSÉE, Georges, ingénieur, 64, quai Mativa, à Liège.
- 327 NAMUR, Henri, ingénieur, directeur des travaux au Charbonnage du Boubier, à Châtelet.
- 328 Les Naturalistes Belges, 525, avenue Louise, à Bruxelles.
- 329 NEUBERG, Jules, ingénieur-géologue, 41, Grand'rue, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 330 NIZET, Léopold, ingénieur civil des mines, 7, rue de l'Académie, à Liège.
- 331 OESTREICH, docteur K., professeur à l'Université, à Utrecht, Hollande.
- 332 ORBAN, Nicolas, ingénieur principal au Corps des mines, 16, boulevard Emile de Laveleye, à Liège.
- 333 PANG-HAN-TCHANG, 19, rue de Huy, à Liège.
- 334 PAQUES, Georges, ingénieur au Corps des mines, 86, rue Neuve, à Montignies-sur-Sambre.

- 335 MM. PASSAU, Georges, ingénieur des mines, « Minerkat », à Elisabethville (faire suivre), Katanga, via Capetown, Congo Belge. (Adresse en Belgique : 42, rue d'Edimbourg, Bruxelles).
- 336 PATÉ, Optat, directeur général du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo belge).
- 337 PETIT, Camille, ingénieur-chef de service aux Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck, 12, rue de Belle-Vue, à Bruxelles.
- 338 PEZERAT, A., ingénieur civil des mines, 5, rue Jules Lefèbvre, à Paris.
- 339 PIETERS, Joseph, 23, rue de la Corderie, Montigny-sur-Sambre.
- 340 PILET, Gérard, directeur-gérant des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.
- 341 PIRET, Louis, ingénieur à Thy-le-Château.
- 342 PIRLOT, Frédéric, ingénieur, directeur-gérant de la Compania Hullera d'Espiel, Mina Canada, Incosalinares (Jaen) (Espagne).
- 343 PLUMIER, Charles, ingénieur honoraire des mines, 50, boulevard de la Senne, à Bruxelles.
- 344 POHL, Alfred, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Produits réfractaires de St-Ghislain, 4, rue de Tournai, à Saint-Ghislain.
- 345 POSLAVSKY, Elie, élève-ingénieur, 55, quai Mativa, à Liège.
- 346 PRUVOST, Pierre, maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, à Lille (France).
- 347 QUESTIAUX, Adolphe, directeur des carrières de la Société anonyme de Merbes-le-Château, à Merbes-le-Château.
- 348 QUESTIENNE, Paul, ingénieur en chef-directeur honoraire du Service technique provincial, 13, rue Sohet, à Liège.
- 349 QUESTIENNE, Philippe, commissaire-voyer, 99, rue de Fétinne, à Liège.
- 350 RACHENEUR, Fernand, ingénieur, rue du Grand Quesnoy, 82, à Wasmes.

- 351 RAFFO, Dario, ingénieur à la Société minière et électrique
 du Valdarno, S. Giovanni Valdarno (Italie).
- 352 RAPSAET, Maurice, ingénieur à l'Electricité d'Antoing,
 à Antoing.
- 353 RALLI, Georges, ingénieur, directeur de la Société des
 mines de Balia-Karaïdin, 30, Karakeui-Yéni-Han, à
 Constantinople (Turquie).
- 354 RAVEN, Gustave, ingénieur principal au Corps des mines,
 101, avenue Milcamps, à Bruxelles.
- 355 RAYEMAËKERS, Désiré, médecin de régiment au 5^{me}
 régiment de ligne, 80, boulevard des Martyrs, à
 Gand.
- 356 REINTJENS, Elomire, ingénieur des mines du Comité spé-
 cial du Katanga, à Elisabethville (Katanga), par
 Capetown (Congo Belge).
- 357 RENAULT, Emile, ingénieur de la Société métallurgique
 de Prayon, à Prayon-Trooz (Forêt).
- 358 RENIER, Armand, ingénieur principal au Corps des mines,
 chef du Service géologique, 97, avenue de l'Armée, à
 Bruxelles.
- 359 REPSTOCK, René, ingénieur aux Charbonnages du Nord
 de Charleroi, à Souvret.
- 360 RICHEL, Emile, ingénieur des mines, géologue du Syn-
 dicat d'études de gisements et métallurgie au Congo,
 par Elisabethville (Katanga) via Capetown. (Coti-
 sations chez M^{me} Richet, à Thieusies (Hainaut).
- 361 RICHR, Camille, ingénieur, directeur technique des Char-
 bonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, S^{te}-Aldegonde
 et Genck, à Ressaix-lez-Binche (Hainaut).
- 362 RICHOUX, Eugène, ingénieur, 5, avenue de l'Hippodrome,
 à Bruxelles.
- 363 RIGO, Georges, ingénieur aux Charbonnages du Hasard,
 23, rue de l'Eglise, à Fléron.
- 364 ROBERT, Léon, ingénieur en chef des Charbonnages du
 Poirier, 8, boulevard Defontaine, à Charleroi.

- 365 MM. ROBERT, Maurice, ingénieur-géologue, chef du Service géographique et géologique du Katanga, 5, rue aux Laines, à Bruxelles.
- 366 RODENBURG, F., ingénieur-électricien et ingénieur-mécanicien, directeur de la Société anonyme d'entreprises de Forages « Vulkaan », Ernst Casimir laan, 8, à Arnhem (Hollande).
- 367 ROISIN, Louis, directeur-gérant des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy.
- 368 RONGY, Guillaume, ingénieur, capitaine, 44, Löhergraben, Aix-la-Chapelle.
- 369 SAINT-PAUL DE SINÇAY, Gaston, ingénieur, administrateur-directeur général de la Société de la Vieille Montagne, à Angleur.
- 370 SALÉE, abbé Achille, docteur en Sciences naturelles, professeur à l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, à Louvain.
- 371 SCHLUGLEIT, Herman, ingénieur civil des mines, avenue du Longchamp, 12, à Bruxelles.
- 372 SCHMIDT, Frédéric, ingénieur civil des mines, 125, rue de Rome, à Paris (XVII^e) (France).
- 373 * SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., professeur de géologie, directeur du Cabinet de géologie du Collège philosophique, 11, rue des Récollets, à Louvain.
- 374 SCHOEMANS, Emile, ingénieur, rue des Guillemins, à Liège.
- 375 SCHOEP, Alfred, docteur en sciences naturelles, 101, Vieux chemin de Bruxelles, à Gentbrugge lez-Gand.
- 376 SCHOofs, François, docteur en médecine, 41, rue Louvrex, à Liège.
- 377 SEPULCHRE, Michel, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de la Concorde, 210, rue de Hollogne, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 378 SEPULCHRE, Victor, ingénieur, consul honoraire de Belgique, 63, rue de Varenne, à Paris (VII^e) (France).

- 379 MM. SERVAES, Joseph, directeur des travaux du Charbonnage de la Batterie, 55, rue Haut-des-Tawes, à Liège.
- 380 SERVAIS, Ernest, directeur gérant de la Société Anonyme de Sambre-et-Moselle, à Montignies-sur-Sambre.
- 381 SHALER, Millard, K., géologue, 1020, Pacific Street, Portland Orégon (Etats-Unis). (Adresse en Belgique : 66, rue des Colonies, à Bruxelles.)
- 382 SLUYS, Maurice, ingénieur, 34, rue Bériot, à Bruxelles.
- 383 SMITS, Dr J.-M.-A., géologue de la Bataafsche Petroleum Maatschappij, à Weltvreden (Indes Néerlandaises).
- 384 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DE BELLE-VUE ET BIEN-VENUE, à Herstal.
- 385 SOCIÉTÉ ANONYME « LA ROMANILLA », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 386 SOCIÉTÉ ANONYME « GEONAPTE », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 387 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS FOURNEAUX ET USINES DE STRÉPY-BRACQUEGNIES (directeur-gérant M. Génart), à Strépy-Bracquignies.
- 388 SOCIÉTÉ COMMERCIALE ET MINIÈRE DU CONGO (Directeur M. J. Lefèbvre), rue du Commerce, à Bruxelles.
- 389 SOCIÉTÉ DES NATURALISTES HUTOIS, à Huy.
- 390 SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINIÈRE DU CONGO, 66, rue des Colonies, à Bruxelles.
- 391 * SOLVAY et C^{ie}, industriels, 19, rue du Prince Albert, à Bruxelles.
- 392 SOUKA, Robert, ingénieur civil des mines, ingénieur-géologue, avenue de Bertaimont, 83, à Mons.
- 393 SPINEUX, Désiré, directeur gérant de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 394 STAINIER, Xavier, professeur de géologie à l'Université, 7, boulevard des Hospices, à Gand.
- 395 STEIN, Edgard, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.

- 396 MM. STENUIT, Alfred, ingénieur principal au Corps des mines, à Jambes (Namur).
- 397 STÉVART, Paul, ingénieur principal au Corps des mines, 73, rue Paradis, à Liège.
- 398 STEVENS, Charles, ingénieur géologue, capitaine-commandant au 2^e régiment des carabiniers, détaché à l'Institut cartographique militaire, 33, rue Philippe Baucq, à Etterbeek lez-Bruxelles.
- 399 STIELS, Arnold, place St-Michel, 4, à Liège.
- 400 STUDT, Franz E., géologue, c/o Robt Williams & C^o, Elisabethville (Congo belge), via Livingstone-South Africa.
- 401 TCHOU WOA CHEOU, ingénieur des mines, Sé Tchouan, Tze Chow (Chine).
- 402 TETIAEFF, Michel, ingénieur des mines, ingénieur-géologue, Comité géologique, à St-Pétersbourg (Russie).
- 403 THÉATE, Ernest, ingénieur, 5, rue Trappé, à Liège.
- 404 THIRIART, Léon, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Patience et Beaujone, 7, rue de Campine, à Liège.
- 405 THONNART, Paul, ingénieur au Corps des mines, 279, rue Fond-Pirette, à Liège.
- 406 THOREAU, Jacques, ingénieur civil des mines, 108, rue Marie-Thérèse, à Louvain.
- 407 TIBAUX, Gérard, directeur des travaux des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, 35, rue des Armuriers, à Liège.
- 408 TILLEMANS, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Gouffre, 68, rue Wilmart, à Châtelineau.
- 409 TIMMERHANS, Charles, directeur des mines et usines de la Vieille-Montagne, à Calamine, par Moresnet.
- 410 TINANT, Jules, Msipashi-Kundelungu, Comité spécial du Katanga, Elisabethville, Katanga, via Capetown (Congo Belge).

- 411 MM. TURLOT, Albert, agent général des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux lez-Charleroi.
- 412 UBAGHS, Edmond, ingénieur aux Charbonnages de la Haye, 303, rue Saint-Gilles; à Liège.
- 413 UNGEMACH, H., ingénieur des mines, 9, rue du Val-de-Grâce, Paris (V^e) (France).
- 414 UNION MINIÈRE DU HAUT-KATANGA (Direct^r M. Sengier), 3, rue de la Chancellerie, à Bruxelles.
- 415 VAN DER REST, Gustave, propriétaire, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 416 VANDER REST, Paul, ingénieur, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 417 VAN DE WIELE, Camille, docteur en médecine, 27, boulevard Militaire, à Bruxelles.
- 418 VAN GROENENDAEL, Henri, industriel et membre de la Chambre des députés en Hollande, à Sittard (Limbourg hollandais).
- 419 VAN HENDE, Polydore, chef de secteur à la Société commerciale et minière du Congo, à Dunga (Uelé, Congo belge).
- 420 VAN HERCKENRODE, Edgard, ingénieur au Corps des mines, 16, rue Guimard, à Bruxelles.
- 421 VAN HOEGAERDEN, Jacques, directeur général de la Société d'Ougrée-Marihay, à Ougrée.
- 422 VAN HOEGAERDEN, Paul, avocat, ministre d'Etat, 5, boulevard d'Avroy, à Liège.
- 423 VAN MEURS, Léon, ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, ingénieur en chef des travaux de la ville de Mons, 2, rue des Tuileries, à Mons.
- 424 VAN PEBORGH, J., étudiant, rue de l'Aqueduc, 156, à Bruxelles.
- 425 VAN WETTER, L., ingénieur à l'administration des Ponts et Chaussées, 3, boulevard Britannique, à Mons.
- 426 VAN ZUYLEN, Gustave, ingénieur et industriel, quai des Pêcheurs, à Liège.
- 427 VASSEUR, Pierre, ingénieur, Société Industrielle de Verrierie, à Auberschicourt, France (Nord).

- 428 MM. VELGE, Gustave, ingénieur civil, conseiller provincial et bourgmestre, à Lenniek-St-Quentin.
- 429 VERCKEN, Raoul, ingénieur en chef des Charbonnages de Prokhorow, à Moutchketovo (Donetz) Russie.
- 430 VERLINDEN, Carlos, ingénieur à la Compagnie d'Electricité de Seraing et Extensions, 30, avenue Rogier, à Liège.
- 431 VIATOUR, Henri, ingénieur principal au Corps des mines, 71, rue du Beau-Mur, à Liège.
- 432 VILLAIN, François, ingénieur des mines, 10, rue Auber, à Paris (IX^e) (France).
- 433 VINCENT, Léon, ingénieur, place du Ballon, à Jumet.
- 434 VRANCKEN, Joseph, ingénieur en chef, directeur des mines, 12, avenue de Géronhaies, à Marcinelle (Villette).
- 435 VRANCKEN, Max, ingénieur, Chaussée des Forges, à Huy.
- 436 WENTSEING LIOU, ingénieur des mines, Université de Chengtu Sze Scheunk (Chine).
- 437 WÉRY, Emile, ingénieur des mines et électricien, directeur-gérant des Charbonnages d'Abhooz et de Bonne-Foi-Hareng, rue du Crucifix, à Herstal.
- 438 WOOT DE TRIKHE, Joseph, propriétaire à Couthuin.
- 439 XHIGNESSE, Armand, ingénieur des mines, à Albertville, Tanganyika Katanga (Congo belge).
- 440 ZOUBE, Paul, ingénieur civil des mines, 109, boulevard Brand-Witlock, à Bruxelles.

Membres honoraires

(30 au plus)

- 1 MM. BARROIS, Charles, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences, 37, rue Pascal à Lille (Nord) (France).
- 2 BOULE, Marcellin, professeur de paléontologie au Muséum national d'histoire naturelle, 3, place Valhubert, à Paris (France).

- 3 MM. CAPELLINI, Giovanni, commandeur, recteur de l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).
- 4 CARRUTHERS, William, paléontologiste au *British Museum*, à Londres (Angleterre).
- 5 CARTAILHAC, Emile, professeur à la Faculté des lettres, correspondant de l'Institut, 6, rue de la Chaîne à Toulouse.
- 6 CAYEUX, Lucien, professeur de géologie au Collège de France, 6, place Denfer-Rochereau, à Paris.
- 7 COSSMANN, Maurice, ingénieur en chef au Chemin de fer du Nord, 110, Faubourg Poissonnière, à Paris (France).
- 8 DAWKINS, W.-Boyd, F. R. S., professeur honoraire à l'Université de Manchester (Angleterre). Fallowfield House, à Fallowfield-Manchester (Angleterre).
- 9 DE KARPINSKI, Alexandre, excellence, directeur du Comité géologique russe à l'Institut des mines, à St-Petersbourg (Russie).
- 10 DE LAUNAY, Louis, ingénieur en chef au Corps des mines, Professeur à l'Ecole des mines, 55, rue de Babylone, Paris VII (France).
- 11 DOLLFUS, Gustave, géologue attaché au Service de la carte géologique détaillée de la France, 45, rue de Chabrol, Paris (France).
- 12 DOUVILLÉ, Henri, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur à l'École des mines, 207, boulevard St-Germain, à Paris (France).
- 13 * FRIEDEL, Georges, professeur de minéralogie à l'Université de Strasbourg (Alsace) France.
- 14 GILBERT, G. K., au *Geological Survey* des Etats-Unis, à Washington (Etats-Unis).
- 15 HEIM, Dr Albert, professeur de géologie à l'Ecole polytechnique fédérale et à l'Université, président de la Commission géologique suisse, à Zurich (Suisse).

- 16 MM. HOOVER, Herbert Clarke, docteur en sciences, à Palo Alto (Californie), Etats-Unis d'Amérique.
- 17 KIDSTON, Robert, L. L. D., F. R. S., 12, Clarendon Place, à Stirling (Ecosse).
- 18 LACROIX, Alfred, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur au Museum national d'histoire naturelle, 23, rue Humboldt, à Paris (XIV), France.
- 19 MATTHEW, Georges-F., inspecteur des douanes, à Sⁿ-John (Nouveau-Brunswick), Canada.
- 20 MATTIROLO, Ettore, ingénieur, directeur honoraire du laboratoire chimique de l'Office R. des mines, via Carlo Alberto, 45, à Turin (Italie).
- 21 MRAZEC, Louis, professeur à l'Université, directeur de l'Institut géologique à Bucharest.
- 22 NATHORST, Dr Alfred-Gabriel, professeur, conservateur du département de paléophytologie du Musée national, Académie royale des sciences (*Vetenskap Akademien*), à Stockholm (Suède).
- 23 * ŒHLERT, D.-P., directeur du Musée d'histoire naturelle, 29, rue de Bretagne, à Laval (Mayenne, France).
- 24 PORTIS, Alexandre, professeur, directeur du Musée géologique de l'Université, à Rome (Italie).
- 25 TARAMELLI, Torquato, commandeur, recteur de l'Université, à Pavie (Italie).
- 26 TERMIER, Pierre, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur de minéralogie à l'Ecole des mines, directeur du Service de la carte géologique de France, 164, rue de Vaugirard, Paris, (XV^e).
- 27 TUCCIMEI, Giuseppe, professeur à Rome (Italie).
- 28 WOODWARD, Dr Henri, esq., F. R. S., F. G. S., Editor of the *Geological Magazine*, 13, Arundel Gardens. Notting Hill (W. London) Angleterre.
- 29 WORTHEN, A.-H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).

Membres correspondants

(60 au plus)

- 1 MM. BERTRAND, Léon, professeur à l'Université de Paris, à Paris.
- 2 BONNEY, le révérend Thomas-Georges, F. R. S., F. G. S., professeur à l'University College, 9, Scroope Terrace, à Cambridge (Angleterre).
- 3 BROOKS, A.-H., géologue du Service des Etats-Unis, 3100, Newark Street à Washngton. (U. S. A.).
- 4 DAVID, T. W. Edgewarth, professeur de géologie à l'Université de Sydney (Australie).
- 5 DE CORTAZAR, Daniel, ingénieur, membre de la Commission de la carte géologique d'Espagne, 16, Velasquez, à Madrid (Espagne).
- 6 DE MARGERIE, Emmanuel, directeur du Service géologique d'Alsace-Lorraine, à Strasbourg (110, rue du Bac, à Paris VII^e).
- 7 DE MELLER, Valérian, membre du Conseil du ministre des domaines, Ile de Balise, 2^e ligne, à l'angle de la Grande-Prospect, à Saint-Pétersbourg (Russie).
- 8 DEPERET, Charles, professeur de géologie à l'Université de Lyon, à Lyon, (Rhône) France.
- 9 FAVRE, Ernest, 6, rue des Granges, à Genève (Suisse).
- 10 GENTIL, Louis, professeur à la Sorbonne, à Paris.
- 11 HAUG, Emile, professeur de géologie à l'Université de Paris, à Paris.
- 12 HIND. D^r Weelton, Roxeth House, Stoke-on-Trent (Angleterre).
- 13 KILIAN, Wilfried, professeur de géologie à l'Université de Grenoble (Loire).
- 14 LINDSTRÖM, Alex.-Fr., attaché au levé géologique de la Suède, à Stockholm (Suède).

- 15 MM. LORIÉ, J., docteur en sciences, privat-docent à l'Université, 18, Oud Kerkhof à Utrecht (Hollande).
- 16 LUGEON, Maurice, professeur à l'Université, 3, place St-François, à Lausanne (Suisse).
- 17 MALLADA, Lucas, ingénieur des mines, 25, Isabel la Catolica, à Madrid (Espagne).
- 18 SMITH-WODWARD, Arthur, curator au British Museum, secrétaire-général de la Geological Society, à Londres.
- 19 TEALL, J. J. A., directeur honoraire de Geological Survey of Great Britain, Jermyn Street, à Londres.
- 20 TÖRNEBOHM, Dr A.-E., professeur de minéralogie et de géologie à l'Ecole polytechnique, chef du Service géologique de la Suède, à Stockholm (Suède).
- 21 WALLERAND, professeur de minéralogie à la Sorbonne, à Paris.
-

Tableau indicatif des Présidents de la Société

DEPUIS SA FONDATION

1874	MM. L.-G. DE KONINCK †.	1895-1896	MM. A. BRIART †.
1874-1875	A. BRIART †.	1896-1897	G. CESÀRO.
1875-1876	CH. DELA VALLÉE POUSSIN †.	1897-1898	A. BRIART †, puis CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN †.
1876-1877	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.		
1877-1878	F.-L. CORNET †.	1898-1899	G. SOREIL †.
1878-1879	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.	1899-1900	J. CORNET.
1879-1880	A. BRIART †.	1900-1901	A. HABETS †.
1880-1881	AD. DE VAUX †.	1901-1902	M. MOURLON †.
1881-1882	R. MALHERBE †.	1902-1903	AD. FIRKET †.
1882-1883	AD. FIRKET †.	1903-1904	M. LOHEST.
1883-1884	P. COGELS †.	1904-1905	J. SMEYSTERS †.
1884-1885	W. SPRING †.	1905-1906	A. HABETS †.
1885-1886	E. DELVAUX †.	1906-1907	J. LIBERT †.
1886-1887	A. BRIART †.	1907-1908	M. LOHEST.
1887-1888	C. MALAISE †.	1908-1909	J. FRAIPONT †.
1888-1889	O. VAN ERTBORN †.	1909-1910	G. CESÀRO.
1889-1890	M. LOHEST.	1910-1911	C. MALAISE †.
1890-1891	G. CESÀRO.	1911-1912	J. LIBERT †.
1891-1892	AD. FIRKET †.	1912-1913	M. LOHEST puis C. MALAISE †.
1892-1893	CH. DELA VALLÉE POUSSIN †.	1913-1914	G. CESÀRO.
1893-1894	H. DE DORLODOT.	1918-1919	M. Lohest.
1894-1895	M. MOURLON †.		

Secrétaires généraux

1874-1898	MM. G. DEWALQUE †.
1898-1907	H. FORIR †.
1907-1908	P. QUESTIENNE.

Composition du Conseil

POUR L'ANNÉE 1919-1920.

<i>Président :</i>	MM. H. BUTTGENBACH.
<i>Vice-présidents :</i>	G. CESARO. J. CORNET. H. DE DORLODOT. O. LEDOUBLE.
<i>Secrétaire général :</i>	P. FOURMARIER.
<i>Secrétaire-bibliothécaire :</i>	Ch. FRAIPONT.
<i>Trésorier :</i>	G. TIBAUX.
<i>Membres :</i>	H. BARLET. G. LESPINEUX. M. LOHEST. A. GILKINET. H. DE RAUW. X. STAINIER. P. QUESTIENNE. J. VRANCKEN. J. ANTEN. V. BRIEN. A. RENIER.

BULLETIN

Assemblée Générale du 19 Octobre 1919

Présidence de M. MAX. LOHEST, président

La séance est ouverte à 10 heures.

Le Président prononce l'allocution suivante :

Depuis notre dernière séance, nous avons eu à déplorer la perte de plusieurs confrères : MM. Pepin et Bergeron et plus spécialement celle de notre ancien président, M. Joseph Libert.

Inscrit à notre Société en 1875, Libert était un de nos plus anciens membres. Assidu à nos séances et à nos excursions, nous le considérons comme le dépositaire de nos traditions ; ses avis nous étaient précieux dans les moments difficiles. Membre du Conseil de notre Société depuis 1885, il fut appelé à la présidence en 1905, 1910 et 1913. Il représentait chez nous le Corps des Mines, qui nous avait déjà fourni des présidents éminents : Van Scherpenzel-Thim, Renier Malherbe, Adolphe Firket. Suivant l'exemple de ses prédécesseurs, Libert eut à cœur la prospérité de notre Société et collabora à nos *Annales*. Nous lui devons un travail remarquable sur la température des eaux des mines profondes, diverses notices sur les gîtes métallifères et une description du bassin manganésifère de la Licne. Ces travaux, dépourvus de phraséologie, sont remarquables par leur clarté et leur précision.

Entièrement dévoué à notre Société, faisant de la propagande en vue d'assurer sa prospérité, ses passages à la présidence se caractérisaient par une augmentation remarquable du nombre des membres. Il a tout particulièrement droit à notre reconnaissance. Je propose que, selon l'usage, une notice biographique accompagnée de son portrait soit insérée dans nos *Annales*.

Un très grand nombre de nos confrères ont récemment reçu des promotions et des distinctions honorifiques dans différents ordres belges et étrangers.

D'autres ont été informés personnellement par le Ministre que Sa Majesté le Roi leur avait accordé des promotions, mais ces nominations n'ont pas encore été publiées au *Moniteur*.

D'autres, enfin, ont été cités à l'ordre du jour des armées alliées.

Pour éviter des omissions regrettables nous nous abstenons aujourd'hui de citer des noms.

Je me permettrai cependant d'attirer plus spécialement votre attention sur l'importance des distinctions accordées à plusieurs de nos membres pour leur conduite pendant la guerre.

C'est avec un sentiment de fierté que notre Société enregistre ces glorieux témoignages de patriotisme, adressés à des membres dont la conduite a souvent marché de pair avec un dévouement complet à notre Société et une activité scientifique remarquable (*Applaudissements*)

Rapport du Secrétaire général

Le Secrétaire général donne lecture du rapport ci-après

MESSIEURS, CHERS CONFRÈRES,

Lorsque nous avons repris nos séances, le 19 janvier dernier, je n'étais pas sans éprouver quelque appréhension sur l'avenir de notre Société. Beaucoup de nos membres avaient disparu, nous avions une dette considérable et nos ressources étaient réduites ; et je me demandais avec angoisse si nous pourrions continuer nos publications, qui sont, après tout, notre principale raison d'exister. Dans notre détresse, nous avons fait appel à votre générosité, et notre appel a été entendu ; nous avons demandé l'aide de sociétés industrielles et toutes celles à qui nous nous sommes adressés jusqu'à présent, sont venues généreusement à notre aide. Et c'est un devoir pour nous de les nommer ici, pour les remercier de ce qu'elles ont fait pour nous ; ce sont :

La Société des Charbonnages d'Ans et Rocour ;

La Société des Charbonnages de l'Arbre St-Michel ;

La Société des Charbonnages de Beeringen ;

La Société des Charbonnages du Bonnier ;
La Société des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et
Violette ;
La Société des Charbonnages d'Espérance et Bonne-Fortune ;
La Société des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque ;
La Société des Charbonnages de Gosson-Lagasse ;
La Société des Charbonnages de Patience et Beaujone ;
La Société des Charbonnages de Wérister ;
La Société John Cockerill ;
La Compagnie Géologique et Minière des Ingénieurs et des
Industriels ;
La Société Métallurgique d'Espérance-Longdoz ;
La Société des Recherches minières de Lobbes ;
La Société La Sambre belge ;
La Société belge industrielle et minière du Katanga ;
La Société des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson,
La Société anonyme des Charbonnages du Horloz ;
La Société anonyme des Charbonnages de Basse-Ransy ;
La Société anonyme des Charbonnages de La Haye.

Je regrette de ne pouvoir donner aussi la liste des membres qui nous ont envoyé une cotisation supplémentaire ; ils sont trop nombreux et plusieurs d'entre eux ont demandé que leur nom restât dans l'ombre. Que tous soient assurés de notre vive reconnaissance.

Cet effort a eu pour résultat de nous permettre d'éteindre notre dette et de reprendre le service de nos publications. Les difficultés de toute espèce que nous avons rencontrées ne nous ont pas permis de faire une première expédition avant l'assemblée générale, mais vous pourrez voir sur le bureau un exemplaire des deux premières livraisons du tome XLII, ainsi que la première livraison de nos publications spéciales relatives au Congo belge pour l'année 1918-1919. Les livraisons suivantes sont à l'impression et j'espère bien que nous pourrons continuer régulièrement la distribution de nos *Annales*.

Ce résultat, Messieurs et chers Confrères, c'est à vous que nous le devons. A la reprise de nos travaux, je craignais que les préoccupations plus matérielles des quatre années et demie de guerre

n'aient fait abandonner par beaucoup les recherches scientifiques. Mes craintes étaient vaines ; nos réunions mensuelles à Liège n'ont jamais été aussi bien suivies que cette année, les travaux présentés ont été nombreux et la plupart d'entre eux ont un grand intérêt scientifique ; dès le début de l'année nous avons repris nos séances extraordinaires à Mons ; en mai et en juillet, nous avons tenu des réunions à Charleroi.

Notre session extraordinaire s'est tenue cette année aux environs de Liège. Il a pu sembler à beaucoup d'entre vous qu'il ne restait que peu de chose à glaner dans les environs immédiats d'un centre géologique où se sont succédé de nombreuses générations de chercheurs. Bien au contraire : beaucoup de nos sessions précédentes tenues dans des régions plus lointaines ne nous avaient pas mis en présence d'autant de faits nouveaux que les excursions de cette année. En passant en revue les travaux présentés à nos réunions mensuelles, je tâcherai de mettre ces faits en lumière et de montrer les conséquences que l'on peut en tirer.

La géologie de la Belgique a été le principal objet de nos préoccupations ; je passerai d'abord en revue les travaux relatifs à la stratigraphie de notre groupe paléozoïque.

Sur le **cambrien**, je citerai les recherches de M. Asselberghs, qui a signalé l'existence de nouveaux gîtes à *Dictyonema flabelliforme* dans le Salmien de la Lienne.

Parmi les travaux sur le **dévonien**, vient en première ligne un important mémoire de M. R. Anthoine sur la constitution du dévonien du bord nord du bassin de Dinant, entre les méridiens d'Acoz et de Binche. L'auteur, en vue de résoudre d'intéressants problèmes de tectonique, a étudié d'une manière détaillée l'ensemble du coblencien, du burnotien et du couvinien dans cette vaste région ; il a montré les variations de composition lithologique que présentent ces terrains et notamment le développement du facies poudinguiforme dans le burnotien de la région de Lobbes. Il n'empêche, comme le fait très justement remarquer l'auteur, que les zones d'égal facies pour les terrains burnotien et couvinien sont généralement parallèles à la direction moyenne des couches ; c'est un fait général pour l'ensemble des terrains primaires belges.

Dans le même région, M. Jules Dubois a signalé la présence de

gîtes nouveaux d'ostracodermes dans le taunusien des environs de Thuin.

Le dévonien a fait également l'objet de nos études au cours de notre session extraordinaire. La seconde journée d'excursion avait pour but d'établir une comparaison entre le sud et le nord du bassin de Namur dans la coupe d'Engis à Horion-Hozémont et nous avons pu constater les différences profondes que présente la constitution du dévonien en ces deux points. Alors qu'au sud, le famennien est bien représenté par ses schistes avec couche d'oligiste à la base et son facies psammitique au sommet, au nord il est réduit à quelques décimètres de roche calcaireuse remplie de crinoïdes, de brachiopodes, de débris de poissons, qui sépare nettement le calcaire frasnien, avec ses fossiles typiques, du calcaire carbonifère, non moins bien caractérisé. Nous avons pu faire à ce sujet des observations absolument décisives dans le parc du château de Lexhy, dont M. le comte de Borchgraeve d'Altena nous avait aimablement permis l'accès. Ces observations n'étaient pas pour nous surprendre beaucoup. On sait, en effet, que le famennien du versant nord du bassin de Namur a un facies très variable. C'est ainsi qu'à l'ouest de la Méhaigne, dans la région de Couthuin, il est formé des schistes à oligiste oolithique à la base et d'un niveau psammitique au sommet, facies d'ensemble qui rappelle celui du versant méridional ; dans la vallée de la Méhaigne, sa puissance est très réduite et le facies est entièrement schisteux ; il n'était donc pas étonnant de voir cette atténuation se faire plus grande encore, au point de réduire l'étage à presque rien et à le fondre en quelque sorte dans une grande masse calcaire allant du frasnien au calcaire carbonifère.

Il est à remarquer cependant que dans le massif de Visé on trouve par endroits un peu de psammite sous le calcaire carbonifère.

A son tour, l'étude du **calcaire carbonifère** a donné lieu à des constatations de la plus haute importance au point de vue de l'évolution de nos régions pendant la période paléozoïque. C'est encore au cours de notre session extraordinaire que ces questions ont été envisagées.

Nous avons observé la constitution du calcaire carbonifère dans l'excursion d'Engis à Horion-Hozémont, au cours de laquelle nous

avons pu faire une étude comparative des terrains dans les grandes carrières de la vallée des Awirs d'une part, à Hozémont d'autre part.

On sait que, dans les très grandes lignes, le calcaire carbonifère du bassin de Namur, dans la vallée de la Meuse, comprend une formation dolomitique à la base et une série de calcaires compacts au sommet ; dans cette série supérieure on distingue successivement les oolithes à *Productus sublaevis* et à *Productus cora*, les calcaires foncés à cherts et à *Lithostrotion Martini* et, au sommet les calcaires gris clair, massifs à *Productus giganteus*. Cette succession nous l'avons trouvée avec ses principaux caractères dans les carrières des Awirs. Par contre, à Horion le calcaire carbonifère paraît très différent ; il est en effet formé presque exclusivement par une faible épaisseur de calcaire crinoïdique, accompagné de calcaire oolithique. Cette différence tient à deux causes : la première c'est l'atténuation vers le nord-est des niveaux inférieurs du calcaire carbonifère ; c'est ainsi que dans la vallée de la Meuse le facies dolomitique de base est réduit à quelques mètres et que le niveau des calcaires oolithiques débutant par du calcaire très crinoïdique vient très près du famennien ; il suffit d'admettre une légère accentuation de ces caractères pour avoir la disposition observée à Horion-Hozémont. Cette règle est identique à celle que nous avons observée pour le famennien, et c'est ainsi que l'on trouve, au contact des calcaires dévoniens, des banes de calcaire à crinoïdes appartenant vraisemblablement à la base de l'oolithe à *Productus sublaevis* et à *Pr. cora*. L'autre cause de la réduction de puissance du calcaire carbonifère à Horion-Hozémont, c'est la discordance de stratification entre le terrain houiller et le calcaire carbonifère.

Cette discordance avait été signalée pour la première fois d'une façon nette au sondage de Chertal par M. Max Lohest, qui la soupçonnait depuis longtemps pour des raisons théoriques.

Les dernières observations sur le calcaire carbonifère dans la région de Liège, donnent à ce phénomène une ampleur qu'on ne lui soupçonnait pas au premier abord.

L'étude des environs de Visé, qui faisait l'objet de la dernière journée de notre session extraordinaire, a apporté à ce point de vue des précisions remarquables, en même temps qu'elle soulève des problèmes bien intéressants sur la stratigraphie de notre

calcaire carbonifère. Les carrières de Souvré, agrandies par l'exploitation intensive de ces dernières années, permettent de voir, d'une façon très nette, les bancs du calcaire carbonifère se terminant en biseau sous les phanites houillers qui les recouvrent. Mais le point capital de l'excursion consista dans l'examen du calcaire mis à découvert dans la grande tranchée de Berneau ; la partie inférieure de la coupe a des analogies incontestables avec les bancs les plus élevés exploités dans les carrières de Souvré ; au-dessus vient une série de couches que l'on ne connaissait pas à Visé jusqu'à présent ; sur les calcaires bréchoïdes, parfois crinoïdiques, à grands *Productus*, de la base, reposent des calcaires foncés en bancs peu épais, renfermant des cherts et recouverts eux-mêmes par des calcaires gris clair, en gros bancs, sur lesquels s'appuient les phanites de base du terrain houiller. La comparaison des trois coupes de la tranchée de Berneau, des carrières de Souvré et du sondage de Chertal, met hors de doute la réalité d'une discordance générale entre le calcaire carbonifère et le houiller. Les observations de Horion-Hozémont confirment cette manière de voir, puisque le calcaire carbonifère ne comprend plus que quelques bancs, et l'on doit admettre que la partie supérieure a été enlevée par une érosion antérieure au dépôt du terrain houiller.

Dans ces conditions, on peut se demander si le même phénomène n'a pas fait sentir ses effets dans la région de la Meuse, vers Engis par exemple, où semblent manquer les couches calcaires les plus élevées que l'on observe aux environs de Namèche. Il sera intéressant de revoir, dans cet ordre d'idées, la question de la zone la plus élevée de notre calcaire carbonifère.

J'ai dit que les observations faites à Visé soulèvent des questions curieuses sur la stratigraphie du dinantien belge. J'ai montré, en effet, que la coupe de Visé, telle qu'on peut l'établir par les données nouvelles, présente dans les grandes lignes certaine ressemblance avec la coupe du calcaire carbonifère de la Méhaigne : mais alors la question paléontologique est remise en jeu ; il y aura là matière à recherches nouvelles pour nos géologues et nos paléontologues.

Le terrain **houiller** belge a donné lieu au plus grand nombre de travaux ; il ne faut pas s'en étonner. Pendant l'occupation étrangère, les études sur le terrain étaient entravées par des difficultés de tout genre ; les charbonnages, au contraire, qui

gardaient leur activité, étaient un beau champ d'exploration pour nos chercheurs.

Notre confrère M. Racheneur nous a remis un mémoire sur la stratigraphie du bassin houiller du couchant de Mons, dans lequel il montre que, dans les grandes lignes, ce bassin présente une constitution comparable à celle des autres bassins belges ; les bassins de Charleroi, du Centre et de Liège, ont donné lieu à des études descriptives détaillées ; un tel travail restait à faire pour le couchant de Mons ; le mémoire de M. Racheneur vient combler une lacune.

Poursuivant ses études sur le bassin de Mons, M. Racheneur nous a remis deux mémoires de moindre importance sur la répartition de la teneur en soufre dans les couches de houille, et sur la densité du charbon des assises du Flénu et de Charleroi. Ces recherches ne paraissent cependant pas avoir conduit l'auteur à des résultats bien démonstratifs.

M. Renier nous a parlé de ses recherches sur les relations stratigraphiques et tectoniques du gisement houiller des Plateaux de Herve avec le bassin de Liège ; il était généralement admis que la partie inférieure du gisement des Plateaux de Herve, était plus riche en charbon que la partie correspondante du bassin de Liège et qu'il y existait plusieurs couches n'ayant pas leur équivalent ailleurs. M. Renier s'est efforcé de démontrer qu'en réalité cette différence n'est qu'apparente et qu'il y a plusieurs fois répétition d'une même couche pour donner naissance à une véritable structure imbriquée, de telle sorte que, dans un travers-banc, il semble y avoir plusieurs couches différentes. Dans ces conditions, le bassin des Plateaux de Herve ne présente plus de caractère important qui le différencie du bassin de Liège et l'auteur en conclut que la faille dite des Aguesses qui sépare ces deux parties du gisement houiller de la province de Liège est un accident tout à fait secondaire, au même titre que les failles qui lui sont parallèles ; ce réseau de cassures ne serait nullement apparenté au grand phénomène de charriage marqué par la faille eifelienne.

Ces conclusions de notre confrère me paraissent au moins trop hâtives.

La stratigraphie détaillée d'une partie du bassin houiller de Liège, a été étudiée par M. Humblet dans une *Vue d'ensemble sur les caractères stratigraphiques de la partie inférieure de l'assise de*

Charleroi, dans le bassin houiller de Liège. Dans cette note, l'auteur raccorde le gisement de Seraing à celui de Herstal, et montre la constance de certains horizons sur une distance relativement grande. Il donne ainsi des arguments nouveaux en vue de résoudre le problème si intéressant pour les industriels, de la synonymie des couches de houille exploitées dans les diverses concessions d'un même bassin. Dans les travaux de ce genre, les conclusions doivent souvent être modifiées au fur et à mesure que s'accroît la moisson des faits ; il n'empêche que chacun d'eux est un nouveau pas vers une connaissance plus complète de la Nature.

Au cours de cette année, j'ai soulevé également une autre question relative à la stratigraphie de notre terrain houiller : y a-t-il dans cette puissante formation un seul niveau de poudingue, comme on pourrait le croire si l'on s'en rapporte à la légende de la carte géologique ? La réponse doit être négative ; il y a en réalité des roches poudinguiformes identiques à plusieurs niveaux dans le terrain houiller belge, roches caractérisées notamment par la présence, en plus ou moins grande abondance, de grains de phtanite noir ; le fait avait déjà été signalé dans le Hainaut ; j'ai montré qu'il en est également ainsi dans la province de Liège. Il reste à savoir si le niveau de poudingue accompagnant le grès grossier d'Andenne (H1c) n'est pas moins localisé que les autres et s'il ne peut pas malgré tout être regardé comme un horizon intéressant.

Je signalerai la découverte par M. Bellière de concrétions du type des *coal-balls* dans le terrain houiller belge et, du même auteur, quelques indications sur un caillou de calcaire frasien qui aurait été trouvé dans une couche de charbon du bassin de Charleroi ; je dois avouer que je fais toutes mes réserves quant à la véritable origine de ce caillou.

Enfin, M. Renier a présenté un échantillon remarquable de *Lonchopteris rugosa* du westphalien du couchant de Mons.

La stratigraphie de nos **terrains secondaires** a fait l'objet d'un remarquable mémoire de M. J. Cornet sur le turonien entre Mons et l'Escaut. Bien que soupçonnée depuis longtemps, l'équivalence des assises du turonien belge avec les formations correspondantes du nord de la France n'était pas établie avec certitude. Notre savant confrère a suivi les différentes assises du turonien,

depuis l'extrémité du bassin crétacé de la Haine jusque dans le département du Nord et est arrivé ainsi à des résultats concluants. Il a montré que les Dièves supérieures, les Fortes-Toises, les Rabots et la Meulière de la région de Mons sont l'équivalent de la Marne ou craie⁷ marneuse connue sous les noms locaux de Bleus, Faux-Bleus, Durs-Bancs, Petits-Bancs et de la craie à Cornus du département du Nord ; que la craie de Maisières correspond à la craie grise du Cambresis, équivalent de la craie grise de Lezennes, de la Meule, et de la Bonne-Pierre de Valenciennes. C'est donc par erreur que Gosslet plaçait cette dernière à la base du senonien.

M. J. Cornet a donné la liste des fossiles rencontrés dans le tufeau maestrichtien, dans un puits creusé aux environs de Boussu.

Enfin M. Ch. Fraipont a donné quelques indications intéressantes sur la nature des fossiles crétacés rencontrés sur la roche éruptive de Voroux-Goreux, directement recouverte par la craie blanche ; cette faune montre qu'au moment du dépôt de la craie blanche la roche éruptive de Voroux formait une sorte de récif battu par la mer et découvert à marée basse.

Nos **terrains tertiaires** ont été peu étudiés cette année. M. Cornet a donné la coupe du puits artésien de la chaussée de Mons à Binche, qui a traversé l'yprésien, le landenien et la partie supérieure du montien.

Le même savant nous a parlé du montien dans la vallée de la Haine.

J'ai signalé la présence de grès tertiaire dans un puits en creusement à Grâce-Berleur ; j'ai cherché à démontrer qu'ils appartiennent au landenien. Il ne faut pas perdre de vue, cependant, qu'il existe dans l'ensemble du tertiaire belge des grès semblables à différents niveaux.

M. Anten a signalé la présence d'un nouveau gîte de sable tertiaire sur la planchette de Sart-lez-Spa et en a donné la description.

L'étude du **quaternaire** ou **pléistocène** a donné lieu à un volumineux mémoire de M. le professeur Lorié, membre correspondant de la Société, mémoire intitulé : *Le diluvium ancien de la*

Belgique et du Nord de la France. Ce travail est de grande valeur par les documents nombreux qu'il apporte pour l'étude de nos formations récentes et par les déductions qu'en tire l'auteur. Bien que l'on ait beaucoup écrit sur le quaternaire de la Belgique, ce terrain est loin de nous avoir livré tous ses secrets et la détermination de l'âge et du mode de formation d'un lambeau de notre quaternaire constituent parfois, pour le géologue, des problèmes presque insolubles. Faut-il en rechercher la raison, comme le dit M. Lorié, dans le fait que les géologues belges ne s'inquiètent pas suffisamment de ce qui existe au delà de leurs frontières ? Je ne le pense pas. La raison principale, à mon avis, tient à ce que notre pléistocène comprend presque uniquement des dépôts d'origine continentale ; ces dépôts ont pour équivalents des sédiments marins en d'autres régions ; mais nous n'avons pas pu déterminer jusqu'à présent les rapports pouvant exister entre nos limons par exemple et les dépôts marins qui doivent leur correspondre ; pour établir de telles comparaisons, les fossiles nous font défaut, parce que nous ne pouvons pas comparer des faunes marines avec les faunes continentales du quaternaire, dont les différences sont dues bien plus à des causes climatiques qu'à une cause d'évolution générale.

D'ailleurs, dans les dépôts continentaux du pléistocène, il existe encore des types bien différents et malaisément comparables ; nous pouvons classer les sédiments marins ; nous pouvons établir un ordre de succession dans les terrasses fluviales, mais nous n'avons plus de règle lorsqu'il s'agit des dépôts de limon ; ceux-ci, avec les cailloutis qu'ils englobent souvent à leur base, sont des dépôts éminemment instables que la moindre cause remet en mouvement et, quand nous observons un dépôt de limon, nous ne pouvons jamais affirmer qu'il ne s'agit pas d'une formation relativement moderne plutôt que d'un sédiment datant du début de la période pléistocène.

C'est ce que j'ai essayé de mettre en lumière dans une petite note sur les dépôts supérieurs des sablières du Sart-Tilman. J'ai montré, en effet, que les cailloux observés à la base du limon sont du terrain remanié, provenant de la remise en mouvement des éléments d'un sédiment plus ancien, qui a coulé suivant la pente du sol avec le manteau limoneux superficiel. C'est par erreur que M. Lorié a réuni dans ce qu'il appelle le diluvium ancien ces

cailloutis entraînés avec les dépôts dits à cailloux blancs des hauteurs de la Meuse. Il y a là deux formations d'origine différente et, si l'une d'elles est due à l'entraînement des particules superficielles sur la pente du sol, il n'y a pas plus de raison pour l'appeler « diluvium ancien » plutôt que « dépôt moderne ».

La tectonique des terrains belges a été largement étudiée par nos confrères ; comme précédemment, la structure du terrain houiller a fait l'objet des principaux travaux.

MM. Humblet et Massart ont étudié la faille de Seraing et la faille Marie dans la concession de Marihaye ; ils ont montré que, contrairement à ce qui était généralement admis, la faille Marie prend en profondeur une inclinaison relativement faible et vient probablement se souder à la faille de Seraing. Ces deux grandes cassures sont caractérisées par un mouvement apparent de descente de la région située au sud par rapport à la région nord ; la faille de Seraing semble déplacer une fracture accessoire du type habituel des failles de refoulement du bassin de Liège, produisant un mouvement en sens inverse de celui des deux failles principales et inclinant au Midi. Ces observations présentent un très grand intérêt pour la recherche de l'âge et du mode de production de ces grandes cassures, dont l'allure est parfois si singulière et dont l'origine nous est encore inconnue.

M. A. Renier a exposé, à l'une de nos séances à Mons, ses idées sur le raccordement du bassin houiller du couchant de Mons avec celui du département du Nord de la France, idées qu'il a déjà publiées dans une autre revue.

La structure du bassin du Hainaut a attiré spécialement l'attention des ingénieurs et des géologues, car au problème scientifique se lie un problème d'un grand intérêt industriel, à savoir l'extension méridionale du bassin du Hainaut. La base de ces recherches doit être la connaissance aussi exacte que possible des grandes failles qui découpent le bassin en exploitation, car toute la valeur du gisement reconnu par sondages dépend de l'allure que ces failles prennent en profondeur. C'est dans ce but que j'ai discuté la question de la continuité des grandes failles dans les districts miniers de Charleroi et du Centre ; l'interprétation que j'ai donnée diffère assez sensiblement des idées exprimées jusqu'ici ; l'avenir nous dira laquelle de ces ébauches successives s'est approchée le

plus de la vérité. Les raccordements que j'ai proposés ont, d'ailleurs, été discutés et M. Ghysen nous a exposé ses idées personnelles sur la question dans une *Contribution à l'étude des failles dans le bassin de Charleroi*.

Une des failles les plus importantes de ce bassin est sans conteste la faille du Carabinier, qui limite à sa base la série de lames de refoulement en relation avec le grand charriage de la faille du Midi. J'ai exposé mes *Observations sur le prolongement oriental de la faille du Carabinier*, et j'ai donné des arguments pour essayer de démontrer que cette faille se prolonge par une cassure bien connue dans la région d'Andenne, la faille de Bousalle, que l'on suit jusqu'aux environs de Huy. Ces observations ont un grand intérêt théorique parce que si la faille du Carabinier, qui est incontestablement en relation avec le grand charriage, se prolonge jusque Huy il n'y a plus aucune raison de supposer que la faille du Midi ne se prolonge pas au moins aussi loin, en suivant la crête silurienne du Condroz ; on arrive ainsi à montrer d'une façon certaine que la faille du Midi n'en fait qu'une avec la faille eifelienne du pays de Liège.

S'il est important de connaître les failles qui découpent notre terrain houiller, il n'est pas moins intéressant de connaître toutes les particularités du tracé de la faille du Midi ou faille eifelienne, qui est l'expression tangible du charriage du bassin de Dinant sur le bassin de Namur. A ce point de vue, M. Cornet nous a apporté des précisions quant à l'allure de la faille du Midi dans le bois de Colfontaine, où son passage est marqué par la présence d'un petit lambeau de calcaire carbonifère. J'ai moi-même donné une description détaillée du petit lambeau de poussée de Kinkempois, pincé dans la faille eifelienne près d'Angleur.

Je rappellerai ici que la première journée de notre session extraordinaire a été consacrée à l'étude des charriages dans la vallée de la Vesdre, où nous avons observé le passage de la faille eifelienne et où nous avons pu étudier dans d'excellentes conditions le lambeau de poussée de Chèvremont.

Dans l'important mémoire que j'ai déjà cité tout à l'heure, décrivant ses observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche, M. Anthoine s'est occupé de la tectonique du massif qui recouvre la surface de charriage, et il a pu dresser ainsi une carte géologique de cette grande région,

plus correcte que celles publiées jusqu'à ce jour. Dans mon rapport sur ce travail, j'ai cru pouvoir émettre quelques considérations sur les relations qui peuvent exister entre l'allure des grandes failles en profondeur et l'allure des terrains qui les surmontent ; il est à remarquer, en effet, que dans le Hainaut, là où la faille du Midi a une inclinaison très faible, l'allure générale des couches dévoniennes, abstraction faite des plis secondaires, est voisine de l'horizontale ; dans la province de Liège elle est, au contraire, beaucoup plus redressée et la faille eifelienne a une pente beaucoup plus considérable. Sans prétendre qu'il s'agit là d'une règle générale, le fait n'en est pas moins fort intéressant à signaler.

En relation avec ces problèmes de tectonique, j'ai soulevé une autre question qui touche à l'origine des plissements hercyniens en Belgique : *Le massif siluro-cambrien du Brabant a-t-il joué le rôle d'un massif résistant ?* J'ai répondu par la négative et j'ai montré qu'il faut se garder de prendre le résultat pour la cause. Le dôme du Brabant est la conséquence des mouvements hercyniens ; il n'a pas joué le rôle d'un butoir contre lequel les plis seraient venus s'écraser.

Enfin, je signalerai un autre petit travail de tectonique ayant pour auteurs MM. Anthoine et Lespineux, et portant *Sur l'allure des couches du famennien et du calcaire carbonifère entre Aywaille et Florzé.*

Je puis rapprocher de ce groupe de travaux une petite note de M. Lohest sur la structure écaillée ; dans le creusement du puits n° 1 des Charbonnages de Beeringen, les marnes crétacées par le fait de la congélation ont été soumises à des pressions formidables qui y ont fait naître une structure en écailles concentriques autour des sondages de congélation. Ces constatations viennent compléter les données que nous possédions déjà sur cette question, grâce aux recherches de M. Lohest.

La géologie de notre colonie congolaise a donné lieu cette année à d'importants travaux.

J'ai donné une *Etude comparative des formations postprimaires de la Malagarasi, de la Lukuga et des autres régions du Katanga*, dans laquelle j'ai cherché à montrer que les roches de cette époque affleurant suivant le cours inférieur de la Malagarasi se rattachent au système du Kundelungu, tandis que celles de la Lukuga

appartiennent à un niveau plus élevé; à mon avis, la série charbonnière de la Lukuga est du système du Lualaba et les roches rouges qui la surmontent sont l'équivalent des couches du système du Lubilash. J'ai cherché à raccorder les formations glaciaires de la Lukuga à celles connues dans le voisinage, mettant ainsi en lumière l'importance des phénomènes glaciaires dans les régions équatoriales à cette époque de l'histoire de la terre.

M. M. Robert a montré qu'il faut sans doute rattacher à la même période des conglomérats d'origine probablement glaciaire qu'il a observés dans l'Angola.

M. Richet nous a donné le résultat de ses *Observations sur les couches du Lualaba dans la vallée de la Lovoï*, où ce niveau renferme des schistes noirs charbonneux, sans intérêt pratique peut-être, mais qui montrent l'uniformité des caractères de la série du Lualaba sur une vaste étendue.

M. Asselberghs a présenté un mémoire relatant ses *Observations géologiques dans le bassin du Kwango*, mémoire relatant un grand nombre de faits et donnant des indications sur l'évolution du réseau fluvial dans la région; l'auteur s'attache également à démontrer que les roches cristallines formant le soubassement du pays sont d'origine sédimentaire.

M. Passau nous a remis une note sur la constitution géologique de l'Ile Kwidjwi (lac Kivu), et dans une autre note le même auteur signale la découverte de nombreuses *Estheriella* dans une couche d'argilite rouge dans la vallée de Kwango.

Enfin, j'ai traité de la géographie physique de la région du Tanganyika et donné quelques indications sur les grands lacs de l'Afrique; j'ai cherché à montrer les relations existant entre les traits principaux de la géographie physique de cette vaste contrée et les phénomènes tectoniques si marquants que l'on y observe.

En ce qui concerne la géologie des **pays étrangers**, je n'ai à citer que la note de MM. Ch. Fraipont et R. Anthoine sur la faune des schistes d'Angers (Ordovicien) au sondage de Berdaillet, à Barenton (Manche), et une causerie de M. Brien sur les gisements de manganèse de Tchiatouri (Caucase).

Pour ce qui concerne la **minéralogie** et la **pétrographie**, je

citerai une importante contribution à l'étude des minéraux belges présentée par notre savant confrère M. Buttgenbach, et du même auteur un travail sur la calamine des ossements fossiles de Broken-Hill et une étude sur la biréfringence de la Ludlamite.

M. Bellière nous a montré un cristal de quartz provenant du terrain houiller, et qui renferme un corps très fusible dont la nature n'a pu être déterminée avec certitude.

M. J. Anten a signalé la présence du feldspath clastique dans les psammites du Condroz; on admettait généralement que ces roches étaient dépourvues de feldspath et se distinguaient ainsi des grès du dévonien inférieur et du houiller, dans lesquels ce minéral est relativement abondant; la trouvaille de M. Anten montre que, toute proportion gardée, les mêmes minéraux peuvent se rencontrer dans toutes ces roches; cependant, la différence de proportion est telle que l'on ne peut s'empêcher de penser que les grès du dévonien inférieur et les grès houillers d'une part et les psammites du Condroz d'autre part, se sont trouvés dans des conditions bien différentes au point de vue de l'origine de leurs éléments constitutants.

M. Anten a entrepris des recherches méthodiques sur la composition de nos sables tertiaires; il nous a communiqué les premiers résultats de ses recherches dans une note *Sur la présence du disthène et autres minéraux des schistes cristallins dans les sables tertiaires de Rocour et de Sart-lez-Spa*. L'existence dans les sables récents de minéraux considérés comme caractéristiques des roches métamorphiques, surprendra peut-être au premier abord. Mais, si l'on veut bien songer à ce que fut l'évolution de l'écorce terrestre, elle n'est rien moins que naturelle, car, en fin de compte, si l'on veut remonter assez loin dans l'origine des roches, on trouve qu'elles peuvent toutes provenir en dernière analyse de la désagrégation d'un massif cristallin; or, parmi les minéraux denses regardés comme caractéristiques des schistes cristallins, il en est qui présentent autant de résistance au transport et à la désagrégation que le quartz et le mica.

Enfin, M. Bellière nous a parlé de la formation de minces lamelles d'oligiste dans un four de poterie et a recherché dans quelles conditions ce minéral a pu se former.

J'ai cherché, dans cet exposé rapide, à dégager les résultats

les plus importants des travaux² présentés à nos séances, à montrer les progrès qu'ils ont fait faire à la science, à mettre en lumière les problèmes qu'ils soulèvent.

Si courte qu'ait été cette année sociale, elle a été féconde. Le zèle que vous avez montré à nous apporter le résultat de vos recherches, malgré l'âpre lutte qui se livre tous les jours pour le relèvement de la Patrie blessée, nous sont un sûr garant pour l'avenir.

Et, à ce propos, il est une chose sur laquelle je veux insister encore, parce qu'elle montre que les préoccupations matérielles n'ont pas étouffé chez nous les aspirations vers l'idéal scientifique. Au début de ce rapport, je vous ai rappelé que nous avions trouvé chez beaucoup de nos membres et parmi les sociétés industrielles un encouragement matériel sous forme de dons et de subsides extraordinaires. Un de nos plus sympathiques confrères, M. Buttgenbach, a cherché à promouvoir les recherches dans une voie déterminée en mettant une question à l'ordre du jour et en créant un fonds spécial destiné à faciliter les travaux de ceux qui voudraient étudier dans cette direction, voire à les récompenser de leurs découvertes. M. Buttgenbach nous montre l'exemple et nous devons souhaiter que son geste généreux trouve des imitateurs.

Encouragés de toutes manières, nous ne devons plus craindre l'avenir et nous pouvons espérer que bientôt notre Société sera aussi prospère qu'avant la grande tourmente qui a failli nous coûter notre existence nationale.

P. FOURMARIER.

L'Assemblée décide l'impression de ce rapport.

Rapport du Trésorier

M. H. Barlet, trésorier, donne lecture du rapport suivant :

MESSIEURS,

Conformément à l'art. 33 de nos statuts, j'ai l'honneur de vous soumettre les relevés des comptes de notre Société pour l'exercice

1918-1919, soit donc depuis notre assemblée générale du 19 janvier de cette année.

Voici le résumé de ces comptes :

RECETTES.

Cotisations 1918/1919	frs.	5 310.00
» arriérées de 1913/1914	»	135.00
» supplémentaires des membres	»	3 145.50
Subsides des Sociétés. etc.	»	7 950.00
» de l'Etat et des provinces.	»	4 100.00
Don pour la Revue des sciences minérales	»	50.00
Vente de publications et des tirés à part	»	569.87
Intérêts des dépôts, remboursement d'un titre sorti, divers.	»	287.20
Total . .		frs. 21 547.57

DÉPENSES

Impressions et gravures	frs.	18 597.81
Salaires des employés	»	320.00
Commission de banque, remplacement d'un titre sorti, divers	»	142.29
Frais d'envoi des reçus, des publications, etc.	»	306.85
Total . .		frs. 19 366.95

Le total des dépenses est donc inférieur de frs 2.180,62 à celui des recettes, mais ce boni n'est qu'apparent, car il nous restera à solder les frais de publication des 3^e et 4^e livraisons du t. XLII de nos *Annales* et des livraisons correspondantes des publications relatives au Congo, qui, aux hauts prix actuels des impressions, absorberont certainement bien au delà cette somme, majorée des frs 152,50 constituant l'encaisse liquide de notre dernier bilan.

Vous voudrez bien remarquer, Messieurs, l'effort considérable, et dont, j'en suis sûr, vous lui serez infiniment reconnaissants, qu'a réalisé notre dévoué Secrétaire Général pour apurer notre situation financière, guère brillante à la reprise de nos travaux. Nous nous rendons tous compte des démarches personnelles qu'il a dû s'imposer pour parvenir à réunir les 11.000 francs de dons supplémentaires renseignés à nos recettes.

Notre réserve en titres reste composée, comme par le passé, d'un titre de rente belge de 1000 francs et de 40 obligations de villes belges de 100 francs de valeur nominale.

Ces divers comptes, ainsi que la bibliothèque, ont été vérifiés le 18 courant par MM. Ledouble et Tibaux, membres de la Commission de comptabilité que vous avez nommée dans la séance du 20 juillet dernier. MM. Anthoine, Bogaert et Lhoest se sont fait excuser de ne pouvoir assister à la dite vérification.

Montegnée, le 19 octobre 1919.

H. BARLET.

L'Assemblée donne au Trésorier décharge de sa gestion et lui vote des remerciements.

Projet de budget pour l'exercice 1919-1920.

PRÉVISIONS DES RECETTES

Cotisations des membres	frs. 6 000.00
Subsides et cotisations volontaires des sociétés et membres	» 2 000.00
Subsides de l'Etat et des provinces.	» 3 000.00
Vente des publications	{ » 600.00
Remboursement des tirés à part	
Rentrées diverses, intérêts des titres, etc.	» 250.00
Total . . .	frs. 11 850.00

PRÉVISIONS DES DÉPENSES

Impression et gravures des livraisons 3 et 4 T. XLII de nos	
Annales et des publications du Congo	frs. 6 000.00
Impressions et gravures 4 livraisons du T. XLIII de nos	
Annales et publications du Congo	» 10 000.00
Imprimés divers (convocations, bulletins, etc.).	» 2 000.00
Salaires des employés	» 350.00
Frais divers (commission de banque, frais d'envoi des publications, de perception des annates, etc.)	» 500.00
Total . . .	frs. 18 850.00
Déficit prévu . . .	» 7 000.00

Le Secrétaire Général fait observer que la situation financière de la Société, bien que fortement améliorée depuis janvier dernier, reste encore critique. Comme précédemment, il sera nécessaire de faire appel à des cotisations volontaires de la part des membres effectifs ; le Conseil espère que ceux-ci, en présence du sérieux effort tenté pour maintenir la Société à son niveau scientifique d'avant-guerre, voudront bien se montrer

aussi généreux que l'an dernier. Il sera fait appel également à l'intervention de sociétés industrielles.

C'est en vue de pourvoir aux besoins pressants de la Société que le Conseil propose de créer une catégorie de membres protecteurs dont la cotisation annuelle ne pourrait être inférieure à 50 francs.

Modifications aux statuts

Cette proposition nécessite les modifications suivantes aux statuts :

ART. 6. — La Société comprend des membres effectifs, *des membres protecteurs*, des membres honoraires et des membres correspondants.

ART. 7. — Pour être membre effectif *ou membre protecteur*, il faut avoir été présenté par deux membres effectifs et admis par le Conseil d'administration.

ART. 11. —

Les membres protecteurs payent une cotisation annuelle dont ils fixent eux-mêmes le montant, mais qui ne peut pas être inférieure à cinquante francs ; ils jouissent des mêmes prérogatives que les membres effectifs.

(Les parties en italique indiquent les ajoutes au texte actuel des statuts).

Comme cette proposition est faite dans l'intérêt de la Société, l'Assemblée décide qu'il y a lieu de la mettre en discussion, bien qu'elle n'ait pas été mise à l'ordre du jour de la séance.

Les membres présents se rallient au texte proposé par le Conseil ; toutefois, comme l'article 35 exige le consentement des trois quarts des membres effectifs pour apporter une modification aux statuts et que l'Assemblée n'est pas en nombre, il est décidé qu'une assemblée générale sera convoquée à la date de la prochaine séance ordinaire ; les membres seront admis à voter par correspondance.

Elections

Il est ensuite procédé aux élections :

a) Pour la *présidence* :

M. X. Stainier a informé le président de ce que, pour des raisons personnelles, il prie ses confrères de reporter sur les autres candidats les votes qu'ils seraient disposés à lui accorder.

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Le nombre des votants est de 113 ; il y a deux bulletins nuls et un bulletin blanc. M. Buttgenbach obtient 51 suffrages ; M. Stainier 40 ; M. Gilkinet 10 ; M. Questienne 9 ; en conséquence, M. H. Buttgenbach est proclamé président pour l'exercice 1919-1920 (*Applaudissements*).

b) Pour quatre places de *vice-présidents* :

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants : il y a 26 votants : M. J. Cornet obtient 23 suffrages ; M. G. Cesàro 21 ; M. O. Ledouble 20 ; M. H. de Dorlodot 17 ; MM. Barlet et Vrancken chacun 3 ; M. De Rauw 2 ; MM. Anthoine, Anten, Brien, d'Andrimont, Lejeune, Loppens, Velge, chacun un. En conséquence, MM. J. Cornet, G. Cesàro, O. Ledouble et H. de Dorlodot, sont proclamés vice-présidents (*Applaudissements*).

c) Pour la place de *trésorier* :

Le Secrétaire Général informe l'Assemblée de ce que, malgré ses instances, M. H. Barlet ne consent pas à continuer ses fonctions de trésorier ; il croit être l'interprète de tous, en l'assurant de la reconnaissance de la Société, pour la façon remarquable dont il s'est acquitté de sa tâche ; il a été pour lui un très précieux collaborateur dont il se sépare avec un vif regret. (*Assentiment*).

M. G. Tibaux, qui accepte, est élu trésorier à l'unanimité.

d) Pour onze places de *membres du Conseil* :

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants : il y a 26 votants. MM. M. Lohest et J. Vrancken obtiennent 24 suffrages ; M. H. Barlet 23 ; M. V. Brien 21 ; MM. J. Anten et P. Questienne, chacun 20 ; M. A. Renier 19 ; MM. G. Lespineux et X. Stainier chacun 17 ; MM. H. De Rauw et A. Gilkinet, chacun 15 ; M. V. Firket 14 ; MM. R. d'Andrimont et G. Velge, chacun 12 ;

M. R. Anthoine 10 ; M. E. Humblet 5 ; M. L. de Dorlodot 4 ; MM. H. Lhoest et Flesch, chacun 2 ; MM. Bellière, Dessard, de Limbourg-Stirum, Loppens et Massart, chacun 1. En conséquence, MM. M. Lohest, J. Vrancken, H. Barlet, V. Brien, J. Anten, P. Questienne, A. Renier, G. Lespineux, X. Stainier, H. De Rauw et A. Gilkinet, sont élus membres du Conseil.

Le **Président**, en levant la séance, souhaite la bienvenue à son successeur ; il espère que sous sa présidence la *Société géologique de Belgique* continuera à marcher dans la voie du progrès.

L'Assemblée générale est levée à 11 heures 3/4.

Séance ordinaire du 19 Octobre 1919

Présidence de M. H. BUTTGENBACH, président.

La séance est ouverte à 11 heures 3/4.

En prenant place au fauteuil, le **Président** prononce l'allocation suivante :

MESSIEURS,

Avant d'aborder l'ordre du jour de la séance ordinaire de ce jour, je dois vous remercier de l'honneur que vous m'avez fait. J'y suis d'autant plus sensible que, sans le savoir, vous avez fêté ainsi le 25^e anniversaire de mon admission comme membre effectif de la Société géologique. Malgré ce long intervalle, j'ai encore présent à la mémoire le souvenir de la première séance à laquelle j'assistai. Les membres assidus aux réunions étaient alors bien moins nombreux qu'ils ne le sont devenus plus tard et, autour d'une seule table, je reconnais à cette séance les figures de G. Dewalque, A. Briart, Ch. de la Vallée-Poussin, A. Habets, A. Firket, J. Fraipont, H. Forir, comme aussi celles de MM. G. Cesàro et M. Lohest. Ces noms, Messieurs, étaient ceux de maîtres dans les sciences qui nous intéressent et je n'avais aucun titre à faire valoir auprès d'eux, sinon celui de vouloir m'instruire en écoutant les résultats de leurs recherches. Ils me recevaient cependant avec une cordiale sympathie et personne ne me contredira si je dis que, depuis cette époque, il en a toujours été de même chez nous. Personne ne me contredira non plus si j'affirme que cette cordialité montrée aux débutants a amené beaucoup d'entre vous à poursuivre leurs premières recherches et a été l'une des causes qui leur ont permis plus tard d'apporter à leur tour des travaux importants qui ont contribué à étendre le renom scientifique de la Société géologique.

Nous devons poursuivre cette politique et c'est dans ce but que j'ai pensé à ouvrir un nouveau champ à l'activité de la Société, en aidant ceux d'entre nous qui voudraient étudier nos roches

au point de vue pétrographique, trop délaissé en Belgique. Je forme le vœu que, surtout parmi les plus jeunes de nos membres, plusieurs y trouvent l'occasion de se faire un nom.

Me souvenant de cette sympathie qui présidait à nos réunions, je me suis toujours efforcé d'être utile, autant que je le pouvais, à notre Société. L'honneur que vous me faites aujourd'hui me donne le devoir de continuer dans cette voie. Il me suffira d'ailleurs, à cet effet, de suivre les traces du président sortant, M. Lohest, et je sais aussi que la charge que vous m'avez donnée me sera facilitée par notre Secrétaire Général, dont le dévouement vous est connu, et par les autres membres du Conseil, au nom de qui je vous remercie de leur avoir accordé vos suffrages.

Nomination de la Commission de pétrographie. — Conformément aux décisions prises à la séance de juin dernier, l'Assemblée désigne, pour faire partie de la Commission de pétrographie : MM. H. Buttgenbach, président ; P. Fourmarier, secrétaire général ; G. Tibaux, trésorier, et MM. M. Lohest, J. Cornet et V. Brien.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. - Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

LAMBINET, Adhémar, fils, à Auvclais, présenté par MM. H. Barlet et P. Fourmarier.

VAN DER REST, Gustave, propriétaire, 49, rue Crespel, à Bruxelles, présenté par MM. H. Buttgenbach et M. Lohest.

VAN DER REST, Paul, ingénieur, 49, rue Crespel, à Bruxelles, présenté par les mêmes.

Présentation de membres effectifs. - Le Président annonce la présentation de sept nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — MM. Anthoine, Massin et Stainier, font excuser leur absence.

Fédération belge des Sociétés scientifiques. — La Société belge

de Biologie fait parvenir le compte rendu de la réunion préliminaire du 8 août 1919, convoquée en vue de la création d'une *Fédération belge des Sociétés scientifiques*. Cette assemblée a décidé à l'unanimité :

« 1^o qu'il y aurait utilité à créer une Fédération belge des sociétés scientifiques ;

» 2^o que cette Fédération devrait comprendre toutes les sociétés scientifiques belges ;

» 3^o que les statuts de la Fédération française des Sociétés de sciences naturelles et un procès-verbal résumé de la présente réunion préliminaire seront transmis le plus tôt possible aux diverses sociétés scientifiques belges, afin de leur permettre d'étudier le projet de fédération dans leurs premières séances respectives de rentrée ;

» 4^o qu'une réunion des délégués des diverses sociétés scientifiques belges aura lieu au début de novembre à Bruxelles, à quinze heures, afin de permettre aux délégués de province d'assister aisément à cette réunion. »

L'Assemblée déclare qu'en principe la Société géologique doit adhérer à la *Fédération belge des Sociétés scientifiques*. Elle désigne M. V. Brien pour représenter la Société à la réunion prévue au 4^o.

Plis cachetés. — Un pli cacheté déposé au Secrétariat le 8 septembre 1919 par M. M. Lohest, est contresigné en séance par le Président et le Secrétaire Général.

M. Anten demande à retirer le pli cacheté qu'il a déposé le 15 juin 1919 ; ce pli lui est remis.

Nomination de rapporteur. — Le Président désigne M. O. Ledouble, en remplacement de M. J. Libert, décédé, comme deuxième rapporteur pour l'examen du travail de M. Racheneur : *Stratigraphie du bassin houiller du couchant de Mons*.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Fourmarier, Lohest et Anten sur le travail de M. J. Cornet : *Le turonien entre Mons et l'Escaut* ; de MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et M. Lohest sur le mémoire de M. Fourmarier : *Observations de géographie physique dans la région du Tanganyika. Les grands lacs de l'Afrique centrale* ; de MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et P. Fourmarier, sur le travail de M. Et. Asselberghs : *Observations*

géologiques dans le bassin du Kwango ; de MM. J. Cornet, M. Lohest et P. Fourmarier sur le travail de M. G. Richet : *Observations géologiques dans le bassin de la Lovoï*.

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ces travaux, le premier dans les *Mémoires*, les trois autres dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*. Elle ordonne également l'impression des rapports.

DONS D'AUTEURS

Gabriel Alcocer. — *La Caudetilla*. (Mexico 1916).

Dr P.-M. Perez Amador et Alfonso-L. Herrera. — *Estudio sobre algunos puntos de fisico-quimica*. (Mexico 1916).

P. Fourmarier. — *Le bassin charbonnier de la Lukuga*. (*Revue Univ. des Mines*, 6^e sér., t. I, Liège 1919).

Geologisch Mijnbouwkundig genootschap van Nederland en Kolonien. — *Verslag der excursie op 1, 2 en 3 mei 1919*.

Instituto medico nacional de Mexico. — *Datos para la Materia Medica Mexicana*. (Mexico 1908).

Circular y cuestionaria relativos al azafrancillo de Mexico. (Mexico 1905).

Guebhard, A. — *Notes provençales, 1 à 7*. (Saint-Vallier de Thiey, août 1917 à février 1919).

Noriega, Juan-Manuel. — *El Cuapinole*. (Mexico 1918).

Gill Rivera Paza. — *Memento de geologia historica*. (Lima 1919.)

Communications. — Vu l'heure avancée, il est décidé que les communications annoncées seront reportées à la prochaine séance.

Date de la prochaine séance. — L'Assemblée décide qu'il convient de reporter au 23 novembre la séance qui devait avoir lieu le 16 novembre, jour d'élections aux Chambres législatives. La séance extraordinaire de Mons reste fixée au vendredi 14 novembre et celle de Charleroi au lundi 17 novembre.

La séance est levée à midi et demie.

Séance extraordinaire du 14 novembre 1919

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de Secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 18 juillet 1919 est adopté.

Correspondance. — **M. Maurice Robert** fait excuser son absence.

Communications.— 1. **M. L. de Dorlodot** fait un exposé ayant pour titre *Quelques calcaires du Bas-Congo, de la collection reçue au Musée du Congo en 1910*. Ce travail paraîtra dans les *Publications relatives au Congo belge et aux régions voisines*.

M. F. Delhaye donne quelques indications sur les niveaux de son échelle stratigraphique du Bas-Congo, auxquels appartiennent les roches dont a parlé M. de Dorlodot.

2. **M. Ch. Stevens** fait une communication *Sur un cas particulier de formation de brèche* et exhibe des photographies concernant ce sujet.

Sur un cas particulier de formation de brèche,

PAR

le Capitaine commandant

CH. STEVENS.

La côte française du département de la Seine-inférieure est formée de falaises élevées dépassant souvent cent mètres.

Elles consistent en une craie marneuse dont la stratification horizontale, d'une régularité remarquable, est soulignée par des

banes de silex noir. L'exemple des falaises d'Etretat est universellement connu.

Vers le large s'étend une plate-forme d'abrasion qui se recouvre vers la côte d'épaisses levées de galets.

Au pied même de la falaise, M. Mathieu et moi nous nous sommes trouvés en présence d'un cas particulier de formation de brèche.

A 300 mètres environ à l'ouest du casino de Fécamp existe un éboulis de blocs anguleux de craie de plus de 25 mètres de hauteur, en voie de cimentation. Les intervalles sont imprégnés d'eau et les blocs sont tapissés de calcite stalagmitique.

L'on serait tenté d'attribuer l'origine de cette eau à la mer, projetée sur le massif par le ressac et les tempêtes, mais il n'en est rien. L'eau provient d'une résurgence située dans la falaise à environ 30 mètres de hauteur, d'où elle s'écoule sur les éboulis.

Le sommet de la formation s'est ainsi tapissé d'un lit épais de mousses et de tuf.

Le tout repose sur un conglomérat de silex roulés, cimentés également par de la calcite.

Enfin, les courants, surtout les courants latéraux, très puissants dans ces parages, ont enlevé toute la base de l'ensemble qui reste en porte-à-faux.

Nous n'avons pas eu le loisir de multiplier nos observations ; mais un peu plus à l'Ouest, à Grainval, existe une formation semblable, composée des mêmes éléments : résurgence, mousses, brèche en formation, silex cimentés.

Ce phénomène est sans doute fréquent le long des falaises crayeuses. Il existe sans doute aussi au pied d'un escarpement quelconque de craie ou de calcaire.

Sans vouloir généraliser, nous pensons qu'une formation calcaire, d'âge quelconque, ayant émergé pendant un certain temps, peut présenter des brèches semblables avec une certaine constance.

Rares pendant les périodes de stabilité relative elles augmentent sans doute avec la rapidité de la transgression marine, au point de constituer sur l'ancien seuil continental, des sédiments d'une certaine importance.

MM. J. Cornet et F.-F. Mathieu insistent sur l'intérêt que présentent les observations de M. Stevens pour l'explication des brèches qui occupent un niveau constant, comme la brèche V2c du calcaire carbonifère de Belgique.

Présentation d'échantillons. — 1. **M. L. de Dorlodot** exhibe une série de gros blocs de calcaires du Bas-Congo présentant une face polie, et des tranches minces de quelques-uns de ces calcaires montrant des coupes d'algues, visibles aussi sur les échantillons polis. Il présente aussi quelques échantillons de calcaires du Katanga.

2. **M. F.-F. Mathieu** présente des échantillons de psammites jaunes de Kongolo (Congo belge) offrant des empreintes végétales. Il considère une partie de ces empreintes comme représentant les genres *Glossopteris*, *Bothrodendron* et *Noeggerathiopsis*.

3. **M. F.-F. Mathieu** présente un fragment d'une défense d'éléphant, dont l'ivoire est altéré, friable et se sépare en lames emboîtées. La surface extérieure de l'échantillon est recouverte d'une croûte de *vivianite* cristalline d'un millimètre environ d'épaisseur. M. Mathieu fait remarquer que ce cas permet d'entrevoir l'explication de l'origine de l'échantillon de vivianite en cylindres emboîtés qui est au Musée de Tervueren et qui a été décrit par M. Buttgenbach.

L'échantillon présenté par M. Mathieu provient de Zambula près Moto ; il a été recueilli dans le sol superficiel.

4. **M. F. Delhaye** exhibe un bloc de grès de l'Inkissi, dans lequel est engagé un moule d'un grand gastropode. Cet échantillon provient du Rocher fétiche de Tadi di Nzundu, sur la rive droite de la rivière Lukunga, affluent de la Sélé, qui se jette dans le Stanley-Pool.

5. **M. Ch. Stevens** présente une molaire d'*Elephas primigenius*, recueillie à Wardrecques (Pas-de-Calais) dans le cailloutis pléistocène de Neuffossé. Il expose les circonstances du gisement.

6. **M. J. Heupgen** présente une petite bélemnite qu'il a trouvée l'été dernier dans la Craie de Maisières à Haulchin.

M. J. Cornet rapporte cet échantillon à *Actinocamax Strehlenensis*, Fritsch et Schloenbach, du Turonien supérieur d'Allemagne.

7. **M. J. Cornet** présente un bloc de meulière (Rabots *Tr2c*), provenant de la carrière de MM. Lebailly, à Obourg, et renfermant un exemplaire de *Micraster Leskei* Desmoulins. Il rappelle que dans un travail récent il a, par la voie stratigraphique, rapporté l'assise des Rabots à la zone à *Micraster Leskei* (t. XLII des *Annales*, p. M 125).

8. **M. J. Cornet** présente des échantillons de *limonite*, recueillie dans la grauwacke (*Coa*) du bois d'Angre, où elle forme un lit continu de quelques centimètres d'épaisseur. On peut peut-être y voir un représentant du minerai de Momignies, au bord nord du bassin de Dinant.

9. **M. J. Cornet** présente un échantillon de psammite, blanchi par altération, fragment d'un galet recueilli dans le cailloutis wealdien du Château St-Pierre, à Thieu. La roche rappelle beaucoup le psammite lamennien des Ecaussines. Ce serait le premier caillou de cette origine que l'on trouve dans le wealdien, où l'absence d'éléments dévonien paraissait étonnante.

La séance est levée à 18 heures 10.

Séance extraordinaire du 17 novembre 1919

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil.

La séance est ouverte à 15 heures dans une salle de l'Université du Travail à Charleroi.

Communications. — 1. M. R. Cambier fait la communication suivante :

Un sol de végétation dans l'Ahrien,

PAR

R. CAMBIER.

Sur la rive droite de la Rivière d'Acoz, de Bouffioulx à Acoz, les travaux entrepris pour l'élargissement de la voie ferrée ont mis à découvert une coupe absolument typique des différentes assises du dévonien inférieur.

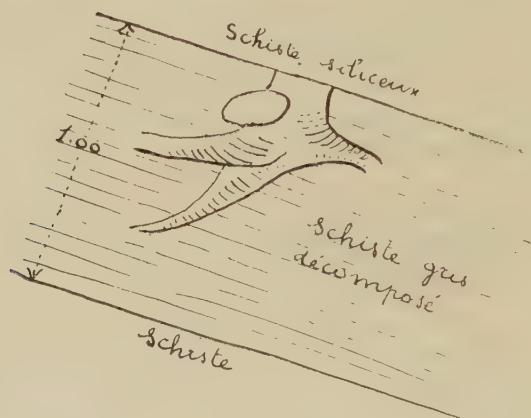
A partir de l'affleurement de la Faille du Midi, se traduisant par une légère dépression de terrain qui traverse la rivière au Sud de la carrière Sébastopol, laquelle est ouverte dans le calcaire viséen V2a, on rencontre successivement les schistes siluriens, le poudingue d'Ombret bien caractérisé, le gedinnien, le eoblencien, puis, au midi de la gare d'Acoz, le poudingue de Burnot en trois niveaux différents.

Tout ce massif, composé d'un complexe de grès et de schistes, présente une inclinaison générale d'environ 30° vers le Sud. Il est éventré par plusieurs carrières importantes. C'est dans l'une d'elles, ouverte dans l'Ahrien à 700 mètres environ au Sud des établissements de Moncheret, que se trouve le niveau que je désire vous signaler.

Sur la paroi méridionale de cette carrière, encaissé dans des schistes gréseux gris bleuâtre, passe un banc de schiste gris terreux et fortement décomposé de un mètre d'épaisseur.

Ce schiste représente un ancien sol de végétation. En effet, normalement à la stratification, cisailée au niveau du banc

supérieur, j'y ai découvert une souche avec racines bifurquées dont la masse est composée d'un schiste gris très siliceux et dont la partie extérieure présente encore des traces d'ornementation. Le croquis ci-contre donne une idée de la façon dont se présente cet appareil végétatif, qui paraît se trouver absolument « in situ ».



Ce n'est pas la première fois qu'on signale un sol de végétation vers ce niveau du coblencien supérieur. M. Bayet, qui a levé la planchette de Nalines, parle de la recoupe d'un banc schisteux et anthraciteux dans un puits à Acoz même.

Il est très vraisemblable qu'il s'agisse du niveau même que nous venons de signaler et qui, dans ce cas, pourrait constituer un point de repère précieux pour la stratigraphie de la région, dans des terrains qui sont en somme assez pauvres en caractères, tant pétrographiques que paléontologiques, permettant de les différencier.

La grande étendue et la parfaite régularité de la coupe dans laquelle il se trouve intercalé permettent de le situer ici avec la plus grande précision.

M. J. Dubois présente des échantillons de schiste ahrien recueillis dans les environs de Thuin. On y remarque de nombreux débris végétaux et spécialement une algue très fine, bifurquée, qui caractérise le niveau signalé par M. Cambier.

L'Assemblée décide qu'une excursion sera organisée à la bonne saison dans la région étudiée par M. Cambier.

2. **M. J. Dubois** communique de nouveaux renseignements sur les puits naturels de la concession de Courcelles-Nord.

Cette documentation complète celle donnée par **M. Smeysters** à notre Société en 1904.

Certains de ces puits sont en relation avec le plissement et seraient des éboulements dus à des décollements peu profonds.

M. Cambier fait remarquer que toute la région houillère située au nord de la faille du Centre est caractérisée non seulement par des puits d'effondrement, mais par la présence de failles normales dues à la même cause. Le massif du Brabant faisant office de masse résistante aurait, d'après lui, provoqué les décollements qui expliquent de tels accidents.

Présentation d'échantillons. — **M. J. Dubois** présente une série d'échantillons de *Sphenopteris rotundifolia* Andrä. Elle montre les différences profondes qui existent entre les restes fossiles d'une même espèce végétale suivant l'âge ou la partie de la plante qu'ils représentent. Cela explique de nombreuses erreurs de détermination.

La comparaison avec des échantillons de *Sphenopteris Laurenti* Andrä et *Renaultia rutacfolia* Gutbier sp. démontre que ces trois espèces ne peuvent se confondre, ainsi qu'il a été proposé. (F. ВЕН-РЕНД in POTONIÉ, 1907).

La séance est levée à 16 heures.

Assemblée générale du 23 novembre 1919

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

A l'ordre du jour figure la revision des articles 6, 7 et 11 des statuts ; le texte nouveau proposé par le Conseil figure au procès-verbal de l'assemblée générale du 19 novembre dernier. Les membres qui ont voté par correspondance et ceux présents à la séance se rallient, sauf un seul, à la proposition du Conseil. Dans ces conditions, la nouvelle rédaction des articles 6, 7 et 11 des statuts est adoptée.

L'assemblée générale est levée à 10 heures 3/4.

Séance ordinaire du 23 novembre 1919

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président.

La séance est ouverte à 10 heures 3/4.

Le Président, M. Buttgenbach, en voyage à l'étranger, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le Secrétaire général fait observer qu'une ligne de son rapport annuel présenté à l'assemblée générale du 19 octobre dernier a été passée dans la composition et que les Sociétés des charbonnages du Horloz et de la Basse-Ransy et la Société des charbonnages de la Haye ne sont pas renseignées dans la liste des donateurs. Il regrette vivement cet oubli et prie ces Sociétés de bien vouloir excuser cette erreur involontaire ; il leur a, d'ailleurs, écrit dans ce sens.

A part cette rectification, le procès-verbal de la séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

MM. FONSNY, Henri (fils), ingénieur de l'industrie textile, assistant à l'Ecole supérieure des textiles de Verviers, rue Rogier, 53, à Verviers, présenté par MM. Masson et Renier.

PIRLOT, Frédéric, ingénieur, directeur-gérant de la Compania Hullera d'Espiel, Mina Canada, Incosa-Linares (Jaën), (Espagne), présenté par MM. Anthoine et d'Andrimont.

DE THAYE, Charlot, ingénieur, directeur des travaux des charbonnages d'Amercœur à Jumet, présenté par MM. Ghysen et Vrancken.

PRUVOST, Pierre, maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, à Lille, (France), présenté par MM. Fourmarier et Anten.

CHARLES, Florent, ingénieur civil des mines, rue Xhovémont à Liège, présenté par les mêmes.

DOYEN, pharmacien à Farciennes, présenté par MM. Anten et Fraipont.

BIQUET, Maurice, ingénieur à la Société de fonçage franco-belge à Heusden, présenté par MM. Damas et Anten.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de 21 nouveaux membres effectifs.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de trois membres effectifs : M. Hector Deltenre, bien connu pour ses remarquables recherches sur le terrain houiller du Hainaut et spécialement sur la paléobotanique ; M. Jules Cartuyvels, inspecteur général honoraire de l'Agriculture, et M. R.-C. Burton, un jeune géologue anglais qui avait entrepris des travaux fort intéressants sur la géologie des Indes anglaises.

Correspondance. — M. Ad. Lambinet remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres effectifs. M. H. De Rauw fait excuser son absence.

Comité de rédaction. — Le Conseil a désigné MM. A. Gilkinet, M. Lohest et P. Questienne comme membres du Comité de rédaction pour l'exercice social 1919-1920.

Pli cacheté. — M. Fourmarier dépose un pli cacheté, qui est contresigné en séance par le Président et le Secrétaire-adjoint.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Ledouble, Vrancken et Lohest sur le travail de M. P. Fourmarier : « La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre ».

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les mémoires ; elle ordonne également l'impression des rapports.

DONS D'AUTEURS

Barrell, Joseph. — Rhythms and the measurements of geologic time, 1917.

— Influence of Silurian-Devonian climates on the rise of air-breathing vertebrates, 1916.

Barrell, Joseph. — Dominantly fluviatile origin under seasonal rainfall of the old red sandstone, 1916.

— Factors in movements of the strand line, 1915.

— The strength of the earth's crust, 1914-15.

— The status of hypotheses of polar wanderings, 1914.

Communications. — **M. P. Questienne** fait une communication intitulée : *Étude de la circulation de l'eau dans les filtres artificiels ou naturels et dans les terrains meubles*. Ce travail étant destiné aux mémoires, le Président désigne comme rapporteurs MM. R. d'Andrimont, Fourmarier et Dessale.

M. J. Anten fait les deux communications suivantes :

Sur la réalité de l'existence de deux niveaux d'ardoise dans le Salmien supérieur à Vielsalm,

PAR

J. ANTEN.

Dans un précédent travail ⁽¹⁾, nous avons cherché à établir l'existence, dans le salmien supérieur à Vielsalm, de deux niveaux de phyllade otrélitifère, exploitables pour ardoise, séparés par une couche de quartzophyllades zonaires de 80 mètres d'épaisseur environ.

Seule de ces deux couches la plus septentrionale est en exploitation et l'avis unanime des exploitants était qu'il n'y a, en réalité, qu'une seule couche d'ardoise.

Des travaux de recherches, entrepris sur nos instances, par la Société des ardoisières réunies de la Salm, au Sud du banc exploité, sur le prolongement présumé de la couche méridionale ont amené pendant la guerre la découverte du deuxième banc, au Sud du siège St-Clément de la Société précitée, à 1.300 mètres environ à l'Est de la Salm. Le contact avec les quartzophyllades limitant la couche au Sud, a montré la même allure que celle du banc exploité. Ce contact ne présente rien d'anormal, aucun indice de

⁽¹⁾ J. ANTEN. Sur la stratigraphie et la tectonique du cambrien supérieur au Sud de Vielsalm. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLI, *Mém.*, pp. 33-47. Liège, Vaillant-Carmanne, 1914.

faillie. Des éboulements récents, postérieurs à 1914, ont un peu plus à l'Est assez entamé l'escarpement, limitant au Sud les anciennes ardoisières à ciel ouvert, pour mettre en affleurement la limite septentrionale du banc nouvellement découvert en un point malheureusement inaccessible. Les quartzophyllades compris entre les deux banes d'ardoise ont une épaisseur de 70 mètres environ.

L'épaisseur du nouveau banc de phyllade otrélitifère est, sans qu'il ait été possible de faire une mesure exacte, la même que celle qu'il montre au passage de la vallée, à la carrière Georges Jacques où il avait été identifié, à tort, au banc exploité.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liège.

Septembre 1919.

Sur la répartition des minéraux denses dans des sables d'âges divers en Belgique,

PAR

J. ANTEN.

Dans un précédent travail ⁽¹⁾, nous avons signalé la présence dans certains sables tertiaires de la province de Liège de disthène, de staurotide, d'andalousite et d'autres minéraux denses.

Notre intention était d'examiner le plus grand nombre possible d'échantillons afin d'étudier la répartition de ces minéraux des schistes cristallins dans les sédiments post-primaires de notre pays. Malheureusement la petite quantité de liqueur dense dont nous disposions est épuisée et il est actuellement impossible de la renouveler. En conséquence, nous n'avons pas voulu différer plus longtemps la publication des quelques résultats que nous ont donnés ceux des échantillons de la collection de géologie de l'Université de Liège que nous avons pu examiner.

I. Crétacé. — 1^o Sable cénomanien de Strépy-Bracquegnies, collection André Dumont. Zircon. Tourmaline rare, rutile très rare.

2^o Sable blanc aachenien, n^o 3885, collection géologique de l'Université de Liège. Zircon, tourmaline, rutile.

⁽¹⁾ *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XLII, *Bull.*, p. 186.

3^o Sable glauconifère hervien, n^o 3881, collection géologique de l'Université de Liège, partie moyenne du Lousberg. Zircon, rutile, tourmaline rare.

II. Eocène. — 1^o Sable landenien supérieur de Lincet. Disthène, staurotide, tourmaline, andalousite, zircon, rutile rare.

2^o Sable glauconifère panisélien d'Aeltre, collection géologique de l'Université de Liège, sans n^o. Zircon, tourmaline, disthène, staurotide, rutile, grenat, minéral vert non déterminé très rare.

III. Oligocène. — 1^o Sable jaune, tongrien inférieur de Gelinden, collection géologique de l'Université de Liège, sans n^o. Zircon, tourmaline, staurotide, disthène, rutile, grenat.

2^o Sable de Vliermael, tongrien inférieur, Kranenbergbösch Roclange, collection géologique de l'Université de Liège, sans n^o. Disthène, staurotide, rutile, tourmaline, zircon.

IV. Miocène. — Sable holderien Pellenberg, collection géologique de l'Université de Liège, sans n^o. Zircon, disthène, staurotide, tourmaline, rutile, andalousite.

Les minéraux cités le sont dans l'ordre d'abondance.

Indépendamment de l'âge des échantillons précités, qui pour certains n'est pas absolument fixé, on peut déduire de ces constatations que la répartition du disthène, de la staurotide, de l'andalousite et des autres minéraux lourds dans les sédiments postprimaires belges n'est pas uniforme. Ce point étant acquis, l'étude de la présence et de la répartition des dits minéraux dans les sédiments précités prend un intérêt considérable; il est à désirer que ceux de nos confrères que les déprédations allemandes n'ont pas dépourvu des moyens d'action de leur laboratoire en entreprennent l'étude; et telle est la portée de la présente note.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liège.

Octobre 1919.

M. Lohest fait la communication suivante :

La recoupe du terrain houiller au puits n^o 1 des charbonnages de Beeringen,

PAR

MAX. LOHEST.

Le puits n^o 1 des charbonnages de Beeringen vient d'atteindre

le terrain houiller à la profondeur de 621^m90. Du rapport de M. Sauvestre, directeur technique, nous extrayons les renseignements suivants : La surface de contact entre le houiller et le sable gréseux, gris verdâtre de la base du crétacé est très régulière ; elle incline de 1°5' (18 millimètres par mètre) vers le N. 30° W.

A 622^m72, une première couche de houille de 0^m50 de puissance, a été recoupée et sa direction est N.-30°-W. et son inclinaison de 8° 40' vers le N.-60°-E.

Une veinette de 0^m10 atteinte à 626^m76 et une seconde couche recoupée à 630^m10 ont donné la même direction et une pente analogue.

La direction des couches du terrain houiller est donc perpendiculaire à celle relevée pour le toit du primaire. Cette disposition avait déjà été indiquée par les sondages préliminaires.

M. Fourmarier, vu l'heure avancée, remettra à la prochaine séance la communication qu'il avait annoncée.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 19 décembre 1919

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance du 14 novembre 1919 est adopté.

Correspondance. — MM. Richet et Sluys font excuser leur absence.

Décès. — Nous avons reçu l'annonce du décès de notre confrère M. Hector DELTENRE, ancien directeur des travaux aux Charbonnages de Mariemont.

M. le Président rappelle les travaux que M. Deltenre a publiés dans nos *Annales* et notamment ses *Recherches sur la stratigraphie, la faune et la flore de la série houillère des charbonnages de Mariemont* (t. XXXIX, p. M 497) et sa note sur *Les Empreintes végétales du toit des couches de houille* (t. XXXV, p. B 212). M. Deltenre connaissait admirablement la paléontologie du houiller du bassin du Centre. Il laisse d'importantes collections, les plus riches certainement qui aient été rassemblées dans une région limitée du bassin houiller, et une bibliothèque spéciale très complète. Il est à espérer qu'elles ne seront pas dispersées et recevront une destination telle qu'elles puissent être mises à la disposition des spécialistes.

Félicitations. — M. le Président adresse les félicitations de l'assemblée à notre confrère M. Herman CAPIAU, qui vient de recevoir la Croix de Chevalier de l'Ordre de Léopold avec lisérés d'or, la Croix de guerre française avec citation à l'ordre du jour de l'armée et la Croix de Chevalier de la Légion d'honneur.

Communication. — **M. F. Delhaye**, en son nom et en celui de **M. Sluys**, fait une communication ayant pour titre : *Les grands traits de la tectonique du Congo occidental ; structure du bassin schisto-calcaireux*. Ce travail paraîtra dans le recueil spécial relatif au Congo belge et aux régions voisines.

La séance est levée à 17 heures 30.

Séance ordinaire du 21 décembre 1919

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Buttgenbach, président, en voyage à l'étranger, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président fait part du décès de M. Edward HULL, membre honoraire ; de M. WINCHELL, membre correspondant, et de M. H. DELTENRE, membre effectif, bien connu par ses intéressantes recherches paléontologiques sur le houiller du Hainaut.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société Anonyme des Charbonnages de l'Arbre St-Michel*, à Mons-lez-Liège, présentée par MM. G. Deltenre et Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de la Basse-Ransy*, à Tilleur, présentée par MM. G. Pilet et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Bois-d'Avroy*, à Selessin-Ougrée, présentée par MM. H. Bogaert et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Horloz*, à Tilleur, présentée par MM. G. Pilet et P. Fourmarier.

M. G. LESPINEUX, membre effectif de la Société, qui demande à passer dans la classe des membres protecteurs.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

DUMONT, ingénieur civil des mines, directeur des charbonnages d'Espiel, 83, rue des Champs-Elysées, à Bruxelles.

D'ANDRIMONT, Vincent, élève ingénieur, 49, avenue de l'Armée, à Bruxelles.

La Compania Hullera d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

La Compania Minéra d'Incosa, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

La Compania Minéra Erdcamine, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

La Société Anonyme « La Romanilla », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

L'Association technique, 83, rue des Champs-Élysées, à Bruxelles.

La Société Anonyme « Géonaphte », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

KERVYN DE MEERENDRE, Etienne, 32, avenue de la Couronne, à Bruxelles.

DE BOURNONVILLE, Georges, docteur en droit, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

DAPSENS, Jules, ingénieur administrateur-délégué des charbonnages d'Espiel, 83, rue des Champs-Élysées, à Bruxelles.
présentés par MM. R. Anthoine et Ch. Fraipont.

DEVLETIAN, Miguellitch, ingénieur, 76, rue de Campine, à Liège, présenté par MM. H. De Rauw et M. Lohest.

LEBLANC, Edouard, ingénieur civil des mines, ingénieur-géologue, lieutenant d'artillerie de réserve, ingénieur au charbonnage de Marcinelle-Nord, présenté par MM. H. de Dorlodot et M. Lohest.

HENRIETTE, Georges, lieutenant attaché au Ministère des Affaires économiques, avenue du Solbosch, 159, à Ixelles, présenté par MM. Lejeune et Fourmarier.

FRAIKIN, Joseph, directeur du Banc d'épreuve des armes à feu, 243, rue St-Léonard, à Liège, présenté par M. Humblet et Fourmarier.

DU TRIEU DE TERDONCK, Robert, ingénieur à l'Union minière du Haut Katanga, 44, rue Hydraulique, à Bruxelles, présenté par MM. H. de Dorlodot et J. Cornet.

PIÉTERS, Joseph, ingénieur au Corps des mines, 4, rue du Laboratoire, à Charleroi, présenté par MM. Deboucq et Viatour.

PAQUES, Georges, ingénieur au Corps des mines, 86, rue Neuve, à Montignies-sur-Sambre, présenté par les mêmes.

LAMBERT, Paul, banquier, 35, rue Royale, à Bruxelles, présenté par MM. Martens et Fourmarier.

HOUART, Louis, ingénieur aux charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, rue Jonruelle, à Liège, présenté par MM. Tibaux et Fourmarier.

DENUIT, Fernand, ingénieur, sous-chef du Service de l'exploitation des charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz, présenté par MM. Dubois et Fourmarier.

Présentations. — Le Président annonce la présentation de deux membres effectifs.

Distinctions honorifiques. — Le Président adresse les félicitations de la Société à MM. P. Fourmarier et H. de Dorlodot, élus membres correspondants de la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique (*Applaudissements*).

M. Fourmarier remercie.

Correspondance. — M. Biquet remercie la Société de l'avoir admis au nombre des membres effectifs.

M. Anthoine fait excuser son absence.

M. Em. de Margerie remercie la Société de l'avoir élu membre correspondant.

Echanges. — Le Conseil a décidé d'échanger les publications avec l'Académie arabe de Damas (Syrie).

Retrait de pli cacheté. — M. Anten demande à retirer un pli cacheté déposé à la séance du 30 mars 1914. Ce pli lui est remis intact en séance.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et P. Fourmarier, pour faire rapport sur un travail de M. G. Passau : *Sur la géologie du district du Kwango*.

Communications. — 1. M. P. Fourmarier donne connaissance du travail suivant :

A propos de la Faille des Aguesses,

PAR

P. FOURMARIER

Je n'entreprendrai pas de rappeler ici tout ce qui a été dit sur la faille des Aguesses qui sépare le district houiller des plateaux de Herve, du bassin de Liège proprement dit. Notre confrère, M. Renier, dans un travail publié dernièrement dans nos *Annales*, a donné des indications bibliographiques sur la question en rappelant les interprétations diverses que l'on a données de l'importance de cet accident tectonique ⁽¹⁾.

Je rappellerai seulement que la faille des Aguesses fut regardée d'abord comme l'équivalent de la faille eifelienne ; elle se trouve d'ailleurs dans le prolongement de celle-ci telle qu'elle se présente dans la région de Seraing-Ougrée. Il est inutile d'insister sur ce que cette hypothèse ainsi formulée a d'irrationalnel.

Dans mes premières recherches sur la structure de la partie orientale de la province de Liège, j'admettais qu'à l'Est d'Angleur la faille eifelienne se partageait en plusieurs branches dont l'inférieure coïncidait précisément avec la faille des Aguesses ; dans ces conditions, le houiller des plateaux de Herve n'était, en réalité, qu'un lambeau de poussée coïncé entre cette faille et une autre fracture parallèle limitant au Nord les terrains plus anciens du massif de la Vesdre. J'admettais, en outre, qu'en profondeur ces diverses branches de faille se réunissaient pour former une cassure unique, comparable à la faille eifelienne typique telle qu'elle se montre à l'Ouest d'Angleur, et qu'une ondulation ramenait la surface de fracture à hauteur du plan d'érosion pour donner naissance à la faille de Theux, en forme de courbe fermée (fenêtre de Theux).

L'étude des sondages exécutés dans les environs de Pepinster et qui ont atteint le terrain houiller sous la nappe charriée m'a conduit à modifier quelque peu cette manière de voir et, dans la coupe que j'ai dressée à la suite de cette étude ⁽²⁾, j'ai indiqué la

(1) A. RENIER. Les relations stratigraphiques et tectoniques des gisements houillers de Liège et des plateaux de Herve. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII Bull. p. 79, 1919.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX, Mém. p. 587, 1913.

faille des Aguesses non plus comme la branche inférieure du charriage, mais comme une fracture dont les véritables relations avec la surface de charriage ne nous sont pas encore bien connues. Toutefois, si je n'accordais plus à cet accident la même importance que dans mes travaux antérieurs, j'étais loin de la considérer comme négligeable et je me demandais s'il ne faut pas voir dans la faille des Aguesses un accident analogue à la grande zone failleuse qui, dans le Hainaut, refoule le comble sud du bassin du Borinage sur le comble nord, le seul que l'on puisse considérer comme étant réellement en place.

Dans son intéressante étude sur la partie nord du bassin de Herve, M. Renier ⁽¹⁾ cherche à démontrer que la faille des Aguesses, au même titre que deux autres cassures qui l'avoisinent, est une faille de second ordre dont le rejet est peu important.

Nous nous trouvons donc en présence de deux opinions bien différentes et il est facile de concevoir l'intérêt que la solution du problème peut avoir au point de vue pratique tout aussi bien qu'au point de vue purement scientifique.

Avant d'aborder la discussion des arguments que l'on peut faire valoir en faveur de l'une ou de l'autre thèse, j'exposerai les observations que j'ai pu faire dans ces derniers temps sur le tracé superficiel de la faille des Aguesses.

Cette faille est bien connue au charbonnage d'Angleur, où elle a été recoupée par trois travers-bancs au Midi du puits d'extraction ; elle incline au Sud de 30° environ et a pour effet de refouler le houiller inférieur sur le faisceau exploité dans cette concession ; la direction de la faille est approximativement N. 70° E.

Dans la concession de Houlleux-Homvent, les travaux exécutés par l'ancien puits Général et par le siège actuel de Homvent ont montré l'existence de deux faisceaux de couches bien distincts, séparés par une faille à pendage sud désignée sur les plans du charbonnage sous le nom de « faille eifelienne », mais qu'il convient de dénommer faille des Aguesses ; elle se trouve dans le prolongement de la faille du charbonnage d'Angleur et ces deux fractures n'en font en réalité qu'une seule.

Dans la concession de Houlleux-Homvent, la faille des Aguesses

(1) A. RENIER. *Op. cit.*

a été recoupée en plusieurs points, notamment par les bacnures nord-ouest de 150 mètres et de 250 mètres, partant du puits Homvent ; ces recoupes permettent d'attribuer à la faille une pente sud-est de 43 degrés ; sa direction est approximativement celle du plissement général de la région. En surface, elle passe à environ 600 mètres au Sud du puits Général de la concession de Homvent.

Entre ces deux points, j'ai relevé des indices du passage de la faille des Aguesses ; en effet, au lieu dit Malveau, entre Grivegnée et Bois-de-Breux, j'ai trouvé un grès très grossier qui me paraît appartenir au niveau du grès d'Andenne (*H1c*) ou poudingue hcuiller, alors qu'un peu au Nord-Est se voient des couches de houille d'un niveau beaucoup plus élevé prolongeant le gisement du charbonnage d'Angleur.

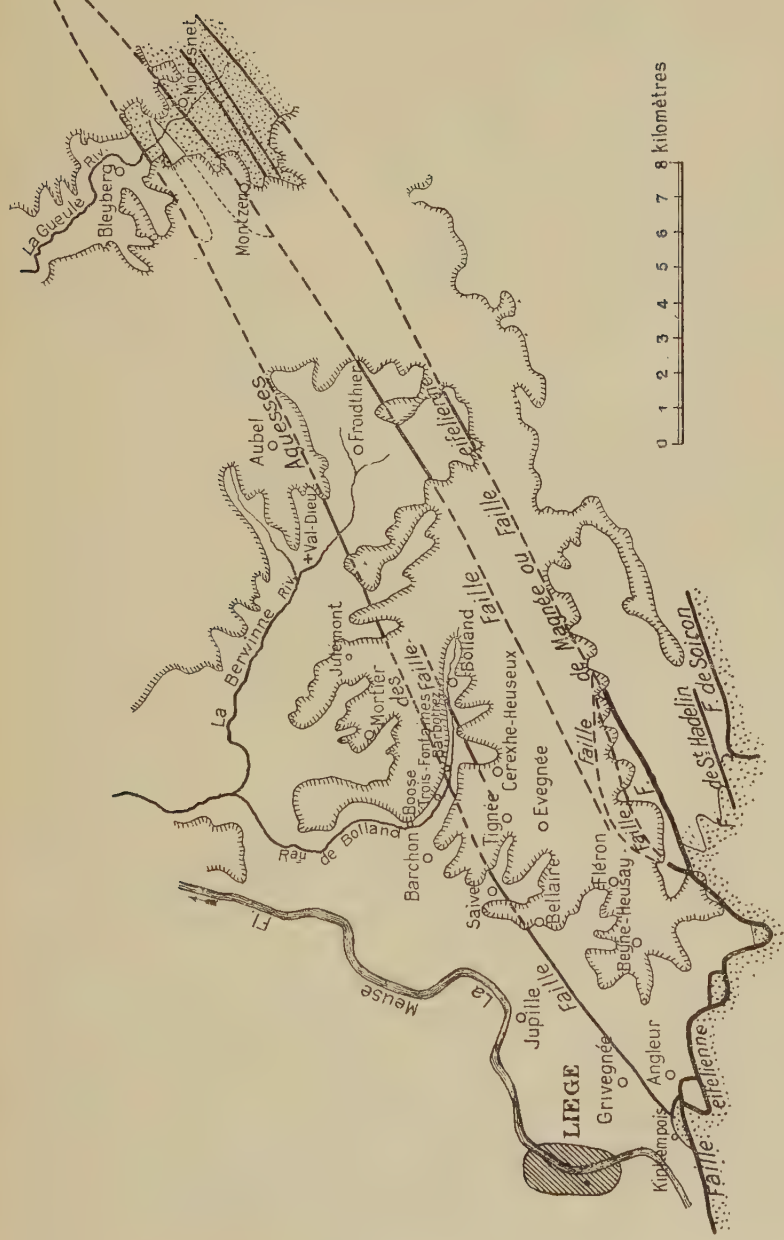
Dans les concessions de Homvent et de Violette, les couches de houille exploitées au Nord de la faille des Aguesses, entre celle-ci et celle de la Chartreuse (anticlinal de Cointe), dessinent une série de plis synclinaux et anticlinaux, montrant un ennoyage ouest bien marqué.

Par contre, au Sud de la faille des Aguesses, on est en présence des allures du bassin de Herve, où l'ennoyage de l'Ouest à l'Est est la règle générale dans la région qui nous occupe. On voit par là que le bassin de Herve et le bassin de Liège peuvent se comporter de manière très différente quant à l'allure transversale du plissement.

A l'Est de la concession de Homvent, le tracé de la faille des Aguesses ne peut plus être établi que par les observations de surface, les travaux miniers n'ayant pas exploré la zone dans laquelle elle doit théoriquement se prolonger. On sait combien il est délicat de retrouver le passage d'une faille dans le terrain houiller d'après la seule connaissance des affleurements.

Je vais cependant examiner la question, malgré les difficultés qu'elle présente.

Les travaux du charbonnage de Herman - Pixherotte permettent de fixer une limite méridionale à la zone dans laquelle il est possible de faire passer la faille des Aguesses. Les plans de ce charbonnage indiquent, en effet, que la couche dénommée Marnette, et qui prolonge la couche appelée Homvent dans la



Limite des formations horizontales (secondaire et tertiaire)

Terrain houiller.

Terrains antehouillers

concession de Houlleux-Homvent, a été exploitée à faible profondeur sur toute la longueur de la concession ; la couche s'y présente avec une allure parfaitement régulière. On en déduira que la faille des Aguesses, si elle pénètre dans le périmètre de la concession de Herman-Pixherotte, ne doit pas s'avancer beaucoup au Sud de la limite nord de cette concession.

Pour pouvoir tirer quelque conclusion intéressante des observations en surface, il était nécessaire de distinguer, dans le terrain houiller, quelques niveaux faciles à reconnaître ; c'est ce que j'ai cherché à établir tout d'abord.

La rareté des niveaux fossilifères dans la zone que traverse la faille des Aguesses, la difficulté de les observer sur le terrain, m'ont forcé à recourir surtout aux caractères lithologiques, notamment aux horizons qui, résistant mieux aux agents d'érosion, peuvent s'observer avec quelque facilité ; les niveaux gréseux étaient tout indiqués ; encore fallait-il leur trouver des caractères permettant de les distinguer facilement l'un de l'autre.

Deux horizons m'ont été d'un grand secours : un niveau poudingueforme que je crois pouvoir rapporter au grès d'Andenne (*H1c* de la légende de la carte géologique) et un niveau de grès qui, dans la concession de Violette, surmonte la couche *Saurue*.

Je ne puis m'empêcher de faire remarquer que l'utilisation de ces niveaux est très délicate, car ils présentent des variations appréciables dans leur composition et j'ai hésité longtemps avant d'être bien fixé sur le niveau à attribuer à certains affleurements.

a) Le niveau de poudingue se présente parfois avec l'aspect caractéristique d'une roche à gros grains de quartz blanc laiteux, avec des grains jaunes de kaolin (feldspath altéré) et des grains noirs de phtanite ; mais, souvent aussi, il n'est représenté que par un grès quartzeux, grossier, feldspathique, s'altérant en blanc ou en gris clair ; sa cassure est parfois un peu vitreuse.

Sous cet horizon, on trouve un complexe de schiste noir, de psammite zonaire, avec quelques banes de grès ordinairement de teinte foncée et à grain fin ; certains de ces grès sont à grain très fin, à cassure vitreuse, passant au quartzite ; dans ce cas, ils constituent souvent le mur de minces veinettes ou de schistes noirs charbonneux ; ils renferment alors des *stigmarias* dont les appendices radiculaires traversent la roche en tous sens ; leur teinte est habituellement noire, mais par altération ils prennent

un aspect gris clair, presque blanc ; leur épaisseur est variable mais toujours assez faible.

b) Le grès surmontant la couche Saurue et que l'on voit affleurer en plusieurs endroits aux environs de Jupille, est un grès à grain moyen, parfois grossier ; il se caractérise surtout par la présence d'une certaine proportion de calcaire et passe ainsi au macigno. Lorsque la teneur en calcaire est assez forte, la roche inaltérée est de couleur bleuâtre ; par altération, elle prend alors une teinte brune caractéristique, en même temps qu'elle devient friable ; on observe ces deux aspects en brisant les fragments de roche restés exposés à l'air. Lorsque le grès est moins riche en calcaire, il s'altère en prenant une teinte rousse et devient très friable. Certains bancs ne sont pas calcaires, ils consistent en grès grossier, grisâtre, renfermant parfois des nodules de sidérose et des débris de végétaux.

Ce niveau de grès présente un aspect très variable et quand il ne montre pas de parties nettement calcaires, avec leur altération caractéristique, il est parfois difficile de ne pas le confondre avec d'autres grès.

Au hameau de Boose, près de Barchon, on voit apparaître une formation, puissante de 60 à 70 mètres, de grès très micacé, en gros bancs, passant au psammite, avec intercalations schisteuses, et quelques bancs de grès calcaires prenant par altération une teinte jaune d'ocre en même temps que la roche devient friable et celluleuse ; ce niveau de grès se caractérise par la grande abondance du mica, facilitant la division de la roche en gros feuillets. Ce niveau est très caractéristique dans la région qui s'étend à l'Est et au Nord de Barchon ; j'ai pu établir qu'il passe à 125-150 mètres environ au-dessus du poudingue houiller et je pense qu'il représente ici le grès de Saurue, quoique le facies de ces deux roches paraisse assez différent au premier abord ; mes observations me portent cependant à les identifier et, à l'Ouest de Barchon, j'ai observé, dans un mauvais affleurement, des caractères rappelant à la fois le grès de Boose et le grès de Saurue.

Entre ce niveau et le poudingue, on observe des psammites zonaires et des schistes psammitiques ; vers le bas, il paraît s'intercaler un niveau gréseux ; on trouve aussi des intercalations de schiste noir, notamment dans la partie supérieure ; cette stampe est caractérisée par la présence des deux couches Saurue

et Violette, cantonnées dans le voisinage du grès de Saurue ; plus bas, il existe encore quelques minces veinettes de charbon.

Au-dessus du grès de Saurue, le houiller est constitué par du psammite schisteux avec un peu de grès et de schiste noir, puis vient une assez forte épaisseur de schiste noir dans lequel est intercalé, au mur d'une veinette, un banc de grès noir, à grain fin, quartzitique, rappelant les roches de ce type que l'on observe dans le houiller inférieur.

Ces données établies, je vais poursuivre l'étude de l'allure du terrain houiller dans la région où peut passer la faille des Aguesses.

Le poudingue houiller affleure à l'Est de Jupille, au point le plus élevé de la colline des Houlpays, où il a été exploité anciennement ; il fait partie d'une bande, interrompue par de petites failles transversales, passant d'une part un peu au Sud du puits Violette et d'autre part à une centaine de mètres au Sud de la ferme de Priés-Voye, comme le montrent les débris épars sur le sol ; les bancs inclinent au Sud, en allure plateure. Au Nord, s'étend donc le houiller inférieur formant la zone axiale de la selle de la Chartreuse.

Le versant sud-ouest de la colline des Houlpays est couvert de nombreux débris de grès dont on aperçoit aussi quelques affleurements ; par son aspect lithologique, il appelle le grès de Saurue ; les travaux miniers indiquent, d'ailleurs, le passage de ce dernier vers cet endroit.

Au Sud, les couches décrivent plusieurs plis, comme on peut le voir le long de la route de Jupille à Beyne-Heusay. Ces plis se raccordent parfaitement avec ceux reconnus dans les travaux de Violette et de Homvent, c'est-à-dire au Nord de la faille des Aguesses ; ils montrent un ennoyage bien caractérisé vers le S. W.

On retrouve les mêmes allures dans la coupe de la route de Jupille à Fléron et l'on peut raccorder sans difficulté les plis des deux coupes ; à l'endroit où la route de Fléron quitte le ruisseau de Queue-du-Bois, les couches sont en plateure, puis prennent la direction W. N. W. - E. S. E. pour amorcer un nouveau pli ; mais à peu de distance au Sud du chemin de Bellaire, qui se sépare de la route à cet endroit, passent les travaux du charbonnage de Herman-Pixherotte, qui appartiennent au massif des plateaux de Herve.

On arrive à préciser ainsi un point de passage de la faille des Aguesses.

Au delà du méridien de Bellaire, on éprouve quelque difficulté à suivre les plis et les failles affectant le terrain houiller ; en effet, un peu à l'Ouest du bure de Bois-la-Dame, passe une faille complexe de direction à peu près Nord-Sud, dont on retrouve le prolongement près du bure de Cheratte et qui produit un mouvement relatif d'affaissement à l'Est, dont la valeur peut atteindre une quarantaine de mètres.

La nature des terrains aux environs de Saive indique comme très probable le passage de cette faille en ce point, sinon on devrait y trouver des roches plus anciennes que celles qui y affleurent ; toutefois, les travaux de Herman-Pixherotte ne l'ont pas rencontrée ; elle disparaît donc vers le Sud.

Entre Bellaire et Saive, s'étend un plateau dépourvu d'affleurement de roches houillères, de telles sorte qu'il n'est pas possible de suivre les plis vers l'Est. J'ai pu faire quelques observations intéressantes près de Saives.

A la sortie du village, sur la route de Tignée, on trouve, du Sud au Nord, des schistes psammitiques et psammites avec intercalations de schiste noir, inclinant au Midi de 50 à 60 degrés ; vers le Nord, la pente diminue et les couches se replient pour former un anticlinal dont le flanc nord est vertical. A la bifurcation des routes de Saive à Tignée et de Saive à Evegnée, affleure le poudingue houiller bien caractérisé, dont la stratification est confuse mais qui paraît bien reposer sur les roches affleurant au Nord ; celles-ci inclinent vers le S. S. E. de 35 à 45°. Il doit donc exister une faille au contact du poudingue et des roches situées au Sud, sinon, comme les couches en dressant commencent immédiatement au Sud de l'affleurement de poudingue, on devrait voir cette roche sur les deux versants de la voûte ; or, il n'en est rien. La grande plateure qui forme le flanc sud de ce pli correspond à la grande plateure du charbonnage de Herman-Pixherotte et, si l'on reporte à la surface l'allure de la couche Marnette qui y a été déhouillée sur toute la longueur de la concession, on voit qu'elle vient passer à peu de distance au Sud de la voûte. J'en conclus que la faille signalée représente le prolongement de la faille des Aguesses.

J'ai fait remarquer que dans la région de Jupille, les plis secondaires du houiller, au Nord de la faille des Aguesses, s'ennoyent vers le Sud-Ouest. Dans l'Ouest du bassin de Herve, au contraire,

l'ennoyage se fait vers l'Est et ce n'est qu'à l'Est de Saive que les plis secondaires commencent à remonter vers l'Est.

L'inclinaison des arêtes des plis étant en sens inverse, il en résulte que la faille peut avoir l'apparence d'une faille inverse près de Grivegnée, alors qu'elle prend l'aspect d'une faille normale au Sud de Saive.

Au Nord de la faille, les couches houillères décrivent une série de plis dont la plupart sont accentués par des failles ; je n'entreprendrai pas de les décrire dans ce travail ; le grand espace sans affleurement entre Saive et Bellaire rend, d'ailleurs, difficile leur raccord avec les plis observés à l'Ouest de ce dernier village.

A l'Est de Barchon, au hameau de Boose, il existe deux carrières couvertes dans le grès de Boose que j'ai considéré comme un facies latéral du grès de Saurue à Jupille.

Les couches sont ici fortement redressées et forment des plis à ennoyage très marqué vers l'Ouest ; le flanc sud des anticlinaux atteint une inclinaison de 70° et même davantage, au point que si l'on ne voyait pas se former le pli, on se croirait en présence de banes légèrement renversés appartenant au flanc nord d'un anticlinal ⁽¹⁾.

Au Sud des carrières de Boose, le long de la route de Barchon à Mortier, affleure du schiste foncé sans stratification et du schiste noir qui reposent donc sur le grès de Boose ; puis vient un espace de près de 400 mètres de longueur sans aucun affleurement.

Dans le chemin allant de Trois-Fontaines à Heuseux, sur la rive droite du ruisseau de Bolland, le houiller réapparaît ; il est formé de schiste noir, fin, avec intercalation de schiste psammitique et de psammite, et traces de charbon ; il renferme, en outre, un banc de grès-quartzite gris bleu ou noirâtre, très dur ; les couches sont dirigées W.N.W-E.S.E. avec pente variable au S.S.W. ; cette direction anormale indique la proximité d'un pli.

Le long du chemin de Favechamps à Heuseux, sur la rive droite du ruisseau de Bolland, on trouve un grès quartzite analogue au précédent ; on l'exploite pour l'empierrement du chemin ; je pense qu'il s'agit du même niveau ramené par un pli ou par une

(1) Ce redressement très fort du flanc sud des anticlinaux s'observe également entre Bellaire et Jupille ; c'est ainsi qu'au Sud de la ferme de Priès-Voye, dans un petit ravin descendant vers le Sud, on voit des couches inclinant à 75° au Sud et qui sont en allure « plateure ». Ce fait paraît donc assez général sur le flanc sud de la selle de la Chartreuse.

faille ; des schistes disloqués visibles le long du chemin de Trois-Fontaines à Heuseux, un peu au Sud du ruisseau, me font croire qu'il y a, en réalité, une faille dont le rejet doit être faible.

Il n'est pas possible de voir la relation entre ces affleurements du Sud de Trois-Fontaines et de Favechamps avec ceux des carrières de Boose à cause du large espace exempt d'affleurement qui les sépare.

Au Sud du dernier affleurement de grès-quartzite, il existe un nouvel espace sans affleurement de houiller ; à l'endroit appelé Barbothez apparaît alors le poudingue houiller bien caractérisé, en couches inclinant fortement au Sud ; ce poudingue repose sur des schistes noirs avec traces de charbon reposant eux-mêmes sur des schistes psammitiques, avec psammite zonaire. Au Sud du poudingue, viennent des grès psammitiques, des schistes et des psammites qui paraissent reposer normalement sur lui.

La coupe du ruisseau de Bolland entre les carrières de Boose et le poudingue houiller peut s'interpréter de trois manières :

a) la zone avec un banc de quartzite est supérieure au grès de Boose et alors une faille la sépare du poudingue ;

b) elle est inférieure au poudingue et s'enfonce en dessous de lui en stratification normale et une faille la sépare du grès de Boose ; dans ce cas le poudingue de Barbothez serait le prolongement de celui qui affleure à Saive, sur la route de Tignée.

c) la zone à banc de quartzite est inférieure au poudingue ; elle est séparée du grès de Boose par une faille, mais une autre cassure la sépare également du poudingue de Barbothez.

Les observations que j'ai faites plus à l'Est, où le grès de Boose est également bien représenté, m'ont montré qu'au-dessus de ce niveau, il existe un horizon de grès-quartzite analogue à celui du ruisseau de Bolland et on le retrouve également au-dessus du grès de Jupille. La première hypothèse émise ci-dessus est donc très possible et la faille qui passerait entre ces roches et le poudingue prolongerait alors la faille des Aguesses.

Cependant, entre Barchon et Boose, les observations sur le terrain montrent l'existence d'une faille transversale dirigée approximativement du Nord au Sud et qui est du même type que celle déjà signalée tout à l'heure. Dans la première hypothèse, cette faille aurait alors une importance très considérable ; elle déplacerait probablement la faille des Aguesses.

Dans la seconde hypothèse, il faudrait admettre ou bien que la faille passant entre Barchon et Trois-Fontaines est la faille des Aguesses, mais rien ne justifie une déviation aussi brusque de la faille dont l'allure est relativement régulière à l'Ouest ; ou bien il ne s'agit pas là de la faille des Aguesses et alors celle-ci doit être reportée au Sud, séparant le poudingue de Barbothez et les roches qui l'accompagnent des terrains situés au Sud-Est, près de Bolland, et qui comprennent aussi une bande de poudingue houiller. Dans ce cas, il faudrait infléchir la faille des Aguesses vers le Sud.

Reste la troisième hypothèse : comme argument en sa faveur, on peut faire valoir que les schistes avec banc de grès-quartzite forment en quelque sorte le prolongement d'une zone bien développée à Saive et qu'en les assimilant à cette dernière on donne à la faille N.-S. passant entre Barchon et Boose, une importance qui n'a rien d'exagéré ; d'autre part, il est alors facile de retrouver de part et d'autre de cette cassure les mêmes accidents tectoniques ; la faille au Sud de Boose aurait son équivalent tectonique à l'Ouest de même que le pli faillé indiqué dans les affleurements situés au Sud de Trois-Fontaines.

Ces divers arguments me portent à me rallier à cette dernière hypothèse ; mais, dans ce cas, si les roches de Trois-Fontaines et de Favechamps sont inférieures au poudingue, il n'apparaît plus nécessaire de faire passer une faille au Nord du poudingue de Barbothez ; c'est cependant dans ces environs que doit passer la faille des Aguesses, comme le montrent les observations faites à l'Est et à l'Ouest ; mais je n'ai pas pu établir avec certitude si elle passe au Nord ou au Sud de Barbothez. Comme je le montrerai tout à l'heure, il y a cependant de bonnes raisons de croire que le poudingue de Barbothez se trouve au Sud de la faille.

Un peu à l'Ouest du village de Bolland, le poudingue houiller affleure de nouveau et il est tout à fait vraisemblable qu'il s'agit de la répétition de ce niveau ramené vers le Sud par une faille.

La carte des mines indique la présence d'une faille à pendage sud redoublant le gisement de Quatre-Jean et passant à proximité du puits Mairic ; on peut admettre avec beaucoup de probabilité que cette faille prolongée vers l'Est coïncide avec celle dont j'admets l'existence à l'Ouest de Bolland.

En poursuivant les recherches vers l'Est, on rencontre la crête de Julémont, que suit la route de Maestricht à Battice et qui est constituée par le crétacé ; les affleurements du sous-sol primaire sont donc à nouveau interrompus et il faut aller dans la vallée de la Berwinne, entre la station de Froidthier et l'abbaye de Val-Dieu, pour trouver une coupe intéressante.

A quelques centaines de mètres en aval de l'abbaye, plusieurs carrières sont ouvertes dans le grès de Boose, qui prend ici un développement considérable ; les bancs décrivent un double pli accentué par une faille et on le retrouve à 1600 mètres au Sud-Ouest de l'abbaye, au lieu dit Asser, où une petite carrière montre les bancs de grès amorçant une voûte.

Tous ces plis sont caractérisés par un ennoyage vers l'Est ; ils sont dans le prolongement des plis observés plus à l'Ouest, au Nord de la faille des Aguesses ; il en résulte que la crête de Julémont coïncide précisément avec un anticlinal transversal.

Immédiatement au Sud de l'abbaye, on voit affleurer des roches que je considère comme supérieures au grès des carrières et qui forment plusieurs plis. A l'endroit où la route de Julémont-Aubel traverse la Berwinne, on observe plusieurs plis serrés qui contrastent avec l'allure relativement régulière des couches tant au Nord qu'au Sud.

Dans son ensemble, le terrain houiller en aval de ce point paraît appartenir au flanc sud d'un anticlinal, compliqué par une série d'ondulations accentuées par des failles.

Or, lorsqu'on remonte la Berwinne, en amont de la route de Julémont-Aubel, on arrive bientôt à des affleurements de poudingue houiller, sans avoir rencontré le grès de Boose formant le flanc sud d'un synclinal, ainsi qu'il devrait être si le plissement était régulier.

Il passe donc une faille entre la région de l'abbaye de Val-Dieu, caractérisée par les affleurements de grès de Boose et la région plus méridionale caractérisée par la présence du poudingue houiller.

Si l'on prolonge la faille des Aguesses avec l'allure que nous lui avons reconnue précédemment à l'Est de Barchon, on constate qu'elle vient passer précisément à l'endroit où doit passer la faille dans la coupe de la Berwinne.

Il est à remarquer qu'au Sud de la faille tracée de cette manière, les plis secondaires du houiller suivent une tout autre règle qu'au Nord ; au lieu d'un ennoyage est, ils montrent au contraire un ennoyage ouest ; on observe donc encore une fois une opposition entre l'allure des plis de part et d'autre de la faille, ainsi que je l'ai fait observer dans la région voisine de Jupille. Ce fait me paraît être un argument très sérieux à l'appui de ma manière de voir quant au tracé de la faille des Aguesses.

A l'Est de la vallée de la Berwinne, un large plateau couvert de crétacé empêche toute observation de la structure du sous-sol primaire ; celui-ci ne réapparaît que dans la vallée de la Gueule.

Dans mes travaux antérieurs, j'ai raccordé la faille des Aguesses à la faille qui passe près de la station de Moresnet et qui refoule le famennien sur le calcaire carbonifère ; cette faille passe un peu au Nord du village de Montzen.

Le tracé de la faille des Aguesses tel que je viens de l'établir jusque la Berwinne passe assez bien au Nord du tracé que j'avais adopté antérieurement ; pour pouvoir établir le raccordement avec la faille de Montzen-Moresnet, il faudrait infléchir ce tracé assez fortement vers l'Est entre la Berwinne et Montzen puis lui faire reprendre, à partir de cette localité, sa direction normale. Ce changement dans la direction de la faille correspondant précisément avec une région où les observations sont impossibles, paraîtrait tout au moins établi pour les besoins de la cause.

Dans la vallée de la Gueule, entre Moresnet et Plombières (Bleyberg), le calcaire carbonifère forme deux bandes séparées par un étroit synclinal de terrain houiller ; d'après la carte géologique au 40.000^e, à la bande nord succède normalement le terrain houiller qui s'étend au Nord. Bien que la chose soit assez difficile à préciser par suite du manque d'affleurement au contact des deux terrains, il y a des raisons de croire que ce contact se fait par faille ; dans sa carte des environs d'Aix-la-Chapelle, Holzapfel avait adopté cette manière de voir. Or, la faille de Bleyberg se trouve exactement dans le prolongement de la faille des Aguesses telle que je l'ai indiquée jusque Val-Dieu. Si l'on prolonge cette fracture à l'Est de la Gueule, on est amené à la raccorder avec la faille qui, sur le territoire même d'Aix-la-Chapelle, met en contact le famennien avec le terrain houiller.

La faille de Moresnet serait alors le prolongement de l'une des failles qui découpent le bassin des plateaux de Herve.

Ayant ainsi établi le tracé de la faille des Aguesses d'une manière plus précise qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent, je vais pouvoir tirer de cette étude quelques conclusions intéressantes pour la tectonique générale des terrains primaires de la Belgique. Comme je l'ai rappelé au début de ce travail, deux opinions sont actuellement en présence quant à l'importance qu'il faut attribuer à la faille des Aguesses : faut-il y voir une fracture importante en relation intime avec les grands charriages situés au Midi et limitant elle-même une lame de charriage ; faut-il, au contraire, la considérer comme une cassure accessoire du terrain houiller ne produisant qu'un rejet tout à fait insignifiant.

La question n'est certes pas résolue de façon définitive. J'estime cependant que la faille des Aguesses se différencie d'une cassure accessoire du terrain houiller par la variabilité même de son rejet. Par endroits, sa lèvre sud est formée de terrains plus anciens que sa lèvre nord ; ailleurs, c'est l'inverse qui se présente ; une telle disposition ne se voit pas dans les failles secondaires à petit rejet existant en si grand nombre dans la bande houillère de Sambre-Meuse. D'autre part, dans la région d'Aix-la-Chapelle, la faille acquiert une importance considérable puisqu'elle refoule le famennien sur le houiller supérieur.

L'allure de la faille à sa terminaison occidentale, près d'Angleur, vient encore confirmer la thèse exposée ci-dessus :

À l'Est de Kinkempois, la faille des Aguesses a la direction S. W-N. E ; vers l'Ouest, elle s'enfonce sous le lambeau de Kinkempois ; d'après les observations faites dans les travaux du charbonnage du Bois-d'Avroy, cette cassure devrait s'infléchir rapidement vers le Sud, pour rester à l'Est des travaux connus dans cette concession ; ce changement de direction n'est explicable que si la faille des Aguesses s'aplatit en profondeur pour prendre une allure synclinale et buter vers le Sud contre les terrains anciens recouvrant le houiller ; si cette forme de la cassure est bien réelle, c'est donc que le bassin de Herve représente une lame de charriage refoulée sur le bassin de Liège ⁽¹⁾.

Ces observations sur la terminaison occidentale de la faille des

(1) Je rappelle ici les considérations que j'émettais le 13 février 1910 dans mon rapport sur le travail de M. X. Stainier : Sur la structure du bassin houiller de Liège, aux environs d'Angleur. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVII, *Mém.*, p. 73

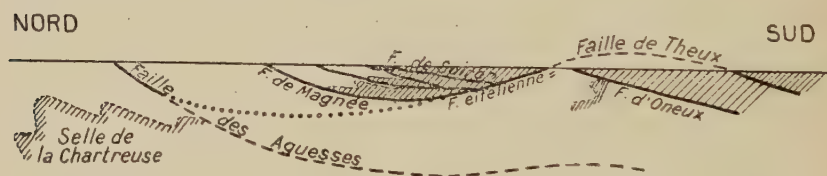
Aguesses viennent à l'appui des considérations émises plus haut sur la valeur tectonique de cet accident.

A la suite de cette étude, je suis conduit à envisager à nouveau la question de l'importance des charriages dans la province de Liège.

J'ai démontré par mes recherches antérieures que la faille eifélienne se prolonge par la faille de Magnée, laquelle pénètre dans le terrain houiller des plateaux de Herve qu'elle sépare en deux parties : la partie méridionale appartient à la grande nappe charriée au même titre que le massif de la Vesdre et le synclinal de Dinant ; la partie septentrionale, la seule exploitée par les charbonnages des plateaux de Herve, a glissé vers le Nord suivant la faille des Aguesses pour s'avancer sur le bassin de Liège, dont elle cache le bord sud à l'Est de la Meuse.

Au Sud du massif de la Vesdre, la « fenêtre » de Theux laisse voir le substratum en-dessous de la nappe charriée.

La figure ci-dessous montre, d'une façon schématique, la disposition de ces grands massifs.



..... Faille des Aguesses dans l'hypothèse où elle formerait la branche inférieure de la faille eifélienne.

----- Faille des Aguesses dans l'hypothèse où elle correspond à un charriage important des terrains qu'elle recouvre.

Fig. 2.

Si la faille des Aguesses est une faille secondaire, le houiller de Herve, son prolongement sous le massif charrié et sa réapparition aux Forges-Thiry dans la fenêtre de Theux, constituent la suite naturelle de la bande houillère de Seraing-Herstal. Dans ce cas, la faille d'Oneux est une cassure de toute première importance et les terrains qui la recouvrent ont subi un transport considérable vers le Nord. En effet, ces terrains comprennent non seulement

le calcaire carbonifère et le Dévonien supérieur, mais aussi le Dévonien moyen et le Dévonien inférieur et ce dernier y est tout aussi bien représenté que dans le massif de la Vesdre.

Or, aux environs d'Engis, le substratum sur lequel repose le houiller de la bande de Seraing-Herstal, apparaît au jour ; il ne comprend au-dessus du Silurien que du dévonien supérieur et du calcaire carbonifère.

Nous sommes en droit de supposer qu'il en est de même vers le Nord-Est, dans toute la zone située sous la faille des Aguesses. Si la faille d'Oneux n'avait produit qu'un mouvement d'ordre secondaire, il faudrait admettre, suivant le méridien de Pepinster, une modification excessivement rapide du facies du Dévonien de manière que le Dévonien inférieur et moyen disparaissent entièrement sur une distance aussi courte ; c'est peu vraisemblable. Si donc la faille des Aguesses est une cassure secondaire, il faut admettre que la faille d'Oneux a provoqué un rejet considérable.

On peut faire une autre hypothèse : la faille des Aguesses limiterait une lame de poussée et viendrait en profondeur se raccorder à la faille eifelienne. Dans ce cas, le houiller des Forges-Thiry ne serait plus le prolongement du houiller des plateaux de Herve par-dessous le massif de la Vesdre ; il serait le prolongement direct du houiller de la bande de Seraing-Herstal. Dans cette hypothèse, les considérations que je viens d'exposer sur le rejet de la faille d'Oneux conservent toute leur valeur.

Par contre, s'il était démontré que la faille d'Oneux est une fracture secondaire, il faudrait admettre qu'un charriage très considérable s'est produit suivant la faille des Aguesses et que celle-ci se prolonge et sous le massif de la Vesdre et sous la fenêtre de Theux elle-même ; de cette manière on comprendrait que le Dévonien du massif de Theux, avec sa série inférieure bien développée, soit situé aussi près du houiller de Liège.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est pas possible de donner une solution satisfaisante du problème. Comme j'ai essayé de le démontrer dans les pages qui précèdent, la faille des Aguesses me paraît être plus qu'un accident secondaire. On m'objectera peut-être que, depuis Angleur jusque Montzen, elle met en contact du houiller avec du houiller et que son rejet n'est pas considérable.

Le rejet apparent d'une faille peut être très différent de son rejet réel ; les grandes failles du Hainaut, comme la faille du Carabinier et la zone failleuse du Borinage, passent en plein terrain houiller, en produisant, cependant, un charriage de plusieurs kilomètres. Le bassin de Herve lui-même est coupé par la faille eifelienne qui, sur une partie de son parcours, a ses deux lèvres formées par le terrain houiller ; elle n'en est pas moins l'accident tectonique le plus considérable de la Belgique.

Le même raisonnement peut s'appliquer à la faille d'Oneux ; entre les Forges-Thiry et Juslenville, elle a renversé le calcaire carbonifère sur le houiller ; dans le sondage de Juslenville, elle paraît passer dans le calcaire carbonifère et son rejet apparent est ainsi presque nul.

Selon toute vraisemblance, la faille d'Oneux marque donc un rejet de premier ordre ; mais il en est probablement de même de la faille des Aguesses.

Je pense qu'il faut voir dans ces deux failles l'équivalent des grandes fractures qui dans le Hainaut accompagnent la faille du Midi (faille du Carabinier, faille d'Ormont et de Chamborgneau, faille de la Tombe, etc.) et dont le rejet réel ne nous est pas encore connu.

Le même problème se pose dans la province de Liège comme dans le Hainaut.

Cette communication donne lieu à un échange de vues entre MM. Lohest, Humblet, Ledouble, Fraipont, Bogaert et Fourmarier.

M. Humblet annonce qu'il présentera à une prochaine séance un travail sur la stratigraphie comparée du houiller des plateaux de Herve et de Seraing.

2. **M. J. Anten** donne lecture de la note suivante, formant le contenu du pli cacheté retiré en séance.

Sur le Salmien de la vallée de la Lienne ⁽¹⁾,

PAR

J. ANTEN

Dans un précédent travail ⁽²⁾, nous avons cherché à prouver que, dans la vallée de la Salm, le Salmien était formé de 3 niveaux de composition minéralogique originelle différente :

1° un niveau sablo-argileux inférieur ;

2° un niveau argileux moyen ;

3° un niveau sablo-argileux supérieur ;

l'épaisseur du niveau inférieur étant plus grande que celle des deux autres réunis.

La présente note a pour objet de montrer l'analogie qui existe entre les conditions de dépôt, pendant la période salmienne, dans la région de la Lienne et dans celle de la Salm.

Description de la coupe de la Lienne. — A l'embouchure de la Lienne, on voit la partie supérieure du Revinien, formée de phyllades noirs, passer au Salmien par l'intermédiaire de quartzophyllades parfaitement zonaires à zones alternativement très blanches et très noires. A ces roches succèdent rapidement des quartzophyllades et quartzites verdâtres que l'on traverse à partir du kilomètre 1,4 jusqu'au km. 4,175 ⁽³⁾, la route faisant de nombreux zigzags en suivant la rivière.

Les quartzites sont assez rares et toujours en lits minces. La direction générale des couches est à peu près E.-W. L'inclinaison générale des couches est vers le Sud et le pendage va en diminuant du Nord vers le Sud passant de 55° à 40°. Les lits de quartzite montrent parfois de petits plis secondaires affectant les allures du bord nord d'un synclinal.

Au kilomètre 4,175 apparaissent des roches quartzophylladeuses rouges avec minces lits de minerai de manganèse, direction E.-W, pendage 40° Sud. On les voit sur une épaisseur de plus de 50 mètres en stampe normale. A la partie supérieure de ce niveau

(1) Voir *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. V, p. M 33 ; t. VI, p. B CLIII ; t. XXXII, p. B 109 et p. B 144.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLI.

(3) L'origine du bornage se trouve à la bifurcation de la route de la Lienne avec celle de Remouchamps à Trois-Ponts.

se trouve une couche de minerai de manganèse qui a été exploitée par la Société Cockerill.

Ces quartzophyllades rouges sont surmontés par un niveau de phyllades rouges très fins, ayant même direction et même inclinaison. La partie supérieure de cette formation n'est pas visible. On la voit sur une épaisseur en stampe de 80 mètres environ.

En continuant vers le Sud, on rencontre un complexe de quartzophyllades zonaires et de quartzites rouges à la hauteur du km. 5,2 Direction N.80°E., pendage 80°S. ⁽¹⁾.

Au km. 5,425, on retrouve les phyllades rouges fins auxquels succèdent au km. 5,6 des quartzophyllades rouges. A cet endroit, direction N.80°O., pendage 55°S.

Le contact du phyllade rouge et du quartzophyllade rouge, montre un pli en chaise formé d'une petite plateure comprise entre deux dressants renversés, allure caractéristique du bord sud d'un synclinal renversé.

(1) L'examen de préparations microscopiques taillées dans la roche, montre que les quartzophyllades et les quartzites en question sont étroitement subordonnés. Les deux roches ont qualitativement la même composition minéralogique et ne diffèrent que par la plus ou moins grande abondance du ciment, lequel n'est jamais complètement absent dans le quartzite proprement dit. Ces roches proviennent donc de l'évolution de psammites stratoïdes, à ciment ferrugineux.

COMPOSITION MINÉRALOGIQUE : 1° *Grains*. — Le quartz est de loin le constituant principal; comme constituants secondaires, le zircon, la tourmaline, le rutile assez rare, du feldspath plagioclase très rare. Des paillettes de mica peu abondantes, de très rares paillettes d'ilménite.

2° *Ciment*. Il est surtout formé d'hématite amorphe ou de limonite, de chlorite, de mica blanc, de paillettes d'oligiste spéculaire. On y voit, parfois, de petits agrégats de rutile formés de grains informes d'un diamètre inférieur à 4/1000 mm. Dans les parties franchement quartzitiques le quartz secondaire est ponctué d'innombrables grains d'oligiste spéculaire dont les dimensions restent voisines du 1/1000 m. Également d'autres grains indéterminables avec les moyens dont nous disposons.

Structure. — Dans les parties presque exclusivement quartzeuses, la roche montre l'aspect d'un quartzite typique. Les zones d'accroissement sont parfois bien marquées par le cordon d'inclusions qui silhouette l'ancien grain.

Dans les parties quartzophylladeuses les grains de quartz montrent également des zones d'accroissement secondaire bien nettes.

La chlorite et le mica qui l'accompagne paraissent nettement secondaires.

Les autres minéraux cités ne montrent pas d'indices de recristallisation. D'une manière générale, la roche a un aspect confus, sous le microscope, qui contraste avec la cristallinité si nette des roches de Vielsalm et, en général, du Sud du massif de Stavelot.

De très nombreuses cassures, reconnaissables en lumière ordinaire à la rareté ou à l'absence d'inclusions, sont minéralisées en quartz, le quartz secondaire s'étant orienté comme les grains sur lesquels il s'est développé; cela fait qu'entre nicols croisés ces cassures deviennent peu discernables.

Ces cassures, parallèles entre elles, sont presque perpendiculaires à la stratification.

Les modifications que ces roches ont subies ne paraissent pas impliquer l'intervention des facteurs qui caractérisent le métamorphisme à Vielsalm.

Enfin, au km. 5,7 on voit le contact des quartzophyllades rouges avec les quartzophyllades et quartzites verdâtres.

On rencontre ceux-ci vers le Sud, sur une étendue plus considérable qu'au Nord du synclinal. Cela tient à la plus grande importance des accidents secondaires dont quelques-uns sont visibles. Il paraît y avoir une légère accentuation du pendage général vers le Sud.

La carte et la coupe schématique ci-jointes précisent notre manière de voir.

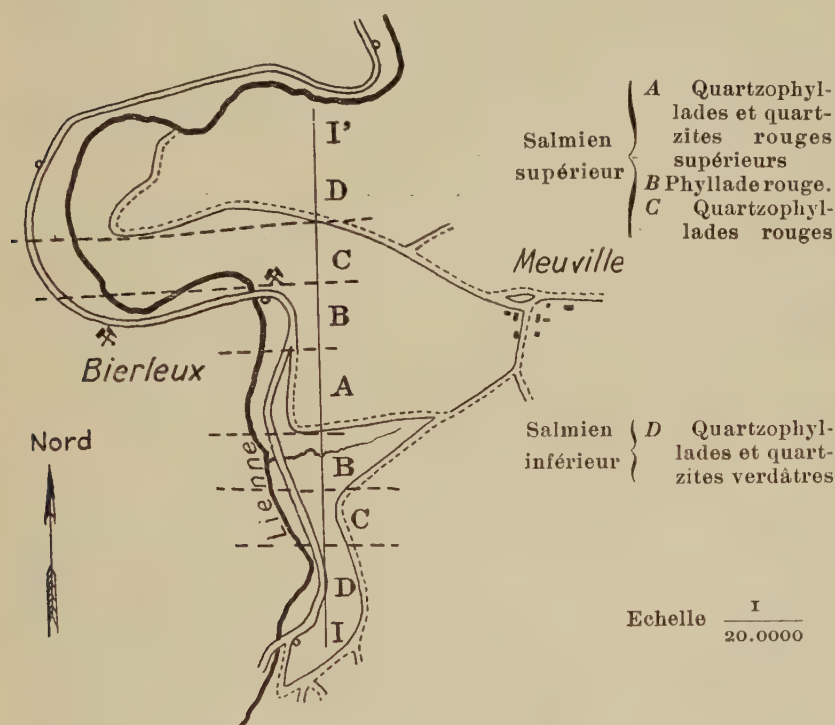


Fig. 1.

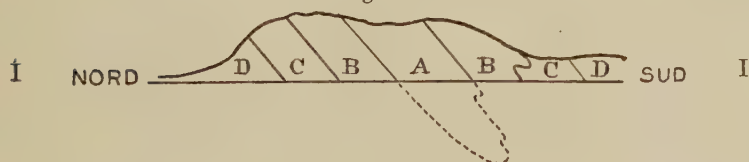


Fig. 2.

Le Salmien sur la Lienne serait donc formé d'une partie inférieure, la plus importante, argilo-sableuse, actuellement colorée

en gris verdâtre et d'une partie supérieure, actuellement de couleur rouge, argileuse à la base et sablo-argileuse au sommet.

C'est donc, quant à la succession des natures de dépôt, la même chose que ce que nous avons cherché à montrer dans la vallée de la Salm.

On nous fera cette objection que, si le phyllade oligistifère à coticule a bien une couleur rouge, les phyllades ottrélitifères et les quartzophyllades que nous leurs croyons superposés ont une coloration bien différente. Or, il n'y a pas de doute que le métamorphisme est bien moins accentué sur la Lienne que sur la Salm, ce qui peut expliquer ce changement de coloration.

Il nous reste donc à établir d'une façon précise ces points, à tenter le raccordement avec le Salmien de la haute Lienne, avant de présenter des conclusions définitives.

(Laboratoire de géologie de l'Université de Liège)

Mars 1914

3. Le **Secrétaire général** donne lecture de la note suivante, au nom des auteurs, empêchés d'assister à la séance.

Sur l'âge des filons plombifères de Linarès (Jaen),

PAR

R. D'ANDRIMONT ET R. ANTHOINE.

Les gisements plombifères de Linarès se trouvent sensiblement dans la partie nord-ouest de la province de Jaen.

Le sous-sol est formé de plis hercyniens dirigés N.70°W. à N.70°E. Ces plis se sont déclanchés dans les terrains d'âge silurien et cambrien. Parmi ces accidents tectoniques émergent des domes de granit gris bleu, peu micacé et fortement feldspathique.

Sur ce substratum traînent des plaques de grès et poudingues d'âge triasique, séparées les unes des autres par l'érosion. Ce trias repose soit sur le granit, soit en discordance de stratification sur les terrains d'âge silurien ou cambrien.

Le miocène marin bien connu dans la vallée du Guadalquivir apparaît tout autour de Linarès pour s'étendre surtout vers le Sud-Ouest.

Les nombreux filons reconnus dans la région ont une direction

moyenne N.70°E. Ils ont été décrits d'une façon bien précise par plusieurs auteurs ⁽¹⁾.

L'éminent géologue français, M. L. De Launay, fait ressortir par des observations faites en plusieurs mines que les couches de la base du trias recouvrent les filons sans que ceux-ci les traversent.

La métallisation, d'après lui, serait donc antérieure aux dépôts d'âge triasique.

Rapprochant ces observations de celles qui démontrent, dans certaines mines en exploitation, la disparition de la galène, vers 3 à 400 mètres de profondeur, M. De Launay est tenté de conclure « que l'érosion post-hercynienne de ce plateau de Linarès y a là atteint une zone particulièrement profonde et a fait disparaître plusieurs centaines de mètres d'une métallisation qui subsiste parfois ailleurs ».

Au point de vue industriel, cette conclusion a une importance sensible car elle enrayer systématiquement les travaux de recherches et d'exploitation dans les mines en dessous du niveau de quatre cents mètres.

Des observations que nous avons faites récemment dans un des puits de la « Compania Minera d'Incosa » à Linarès, nous ont conduit à des conclusions complètement différentes de celles émises par notre éminent confrère M. De Launay.

Pour documenter le lecteur, nous donnerons en tout premier lieu quelques détails sur la stratigraphie de la région. Plus spécialement, nous décrirons les terrains formant le contact entre le granit et la base du trias.

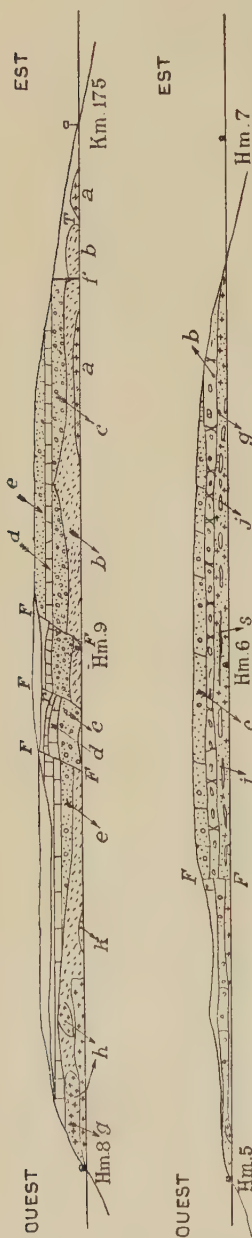
Ce contact peut être aisément étudié dans les tranchées du chemin de fer de Linarès à Espeluy, de la Compagnie des chemins de fer andalous, entre les bornes kilométriques 175 et 174.

Nous avons reproduit dans le schéma ci-contre les allures observées dans ces tranchées. La direction générale de la voie ferrée est Est-Ouest.

Au kilomètre 175, la tranchée Est débute dans du granit formant un pointement. Au couchant, à quelque distance, le niveau supérieur de ce dernier disparaît sous le niveau du chemin de fer.

(1) Voir L. DE LAUNAY : *Traité de Métallogénie. Gîtes minéraux et métallifères*, t. III, 1913, p. 73.

Le granit fait place dès lors, à une roche sédimentaire, reposant sur lui. Sa couleur est gris jaunâtre. Elle est calcareuse, mais



Coupe schématique des tranchées des Chemins de fer andalous entre les km. 174 et 175 de Limares à Espeluy. A granit. b. Cornstone. r. remanié. f. filon. c. poudingue à éléments moyens. d. grès triasique. e. poudingue à fins éléments.

F. faille k. cornstone bigarée. h. cailloux isolés de granit dur. g. arène granitique. j. nodules de cornstone dans arène granitique. s. lentille de sable jaune.

contient un peu de silice et des grains de pyrite. Elle pourrait s'appeler « Cornstone », car cette roche altérée ressemble à s'y méprendre au niveau calcarosiliceux que l'on rencontre en Belgique à la base du Gedinnien et principalement à Vitruval, dans la tranchée du vicinal de Fosses à Châtelet.

M. De Launay, qui n'est pas très explicite au sujet de la stratigraphie de la région, appelle cette roche « Mclasse ».

Dans la tranchée qui nous occupe, à trente mètres à l'Ouest du km. 175, passe une cassure qui est le prolongement d'un filon. En effet, au Nord et au Sud de la voie ferrée, on peut remarquer sur la direction de cette fracture des anciens travaux d'exploitation. Cette cassure a comme direction N.72°E., orientation qui est conforme à celle de tous les filons de Linarès.

Passé cette petite cassure, on retrouve la cornstone reposant sur du granit. La ligne de contact est loin d'être horizontale car elle disparaît de nouveau sous le niveau de la voie. Sur la cornstone, dont la puissance est 1^m 50 environ, repose un niveau de poudingue à ciment rouge siliceux très cohérent. Les éléments sont de grosseur moyenne formés de cailloux roulés, de quartzite vitreux et de quartz blanc. La

ligne qui sépare le poudingue de la roche calcaireuse sous-jacente est loin d'être horizontale, mais hâtons-nous de dire qu'il n'y a aucune relation entre les allures du contact granit-cornstone et celles du joint cornstone-poudingue.

Au-dessus du poudingue, repose en concordance de stratification et horizontalement un banc de grès pâle, puis un deuxième niveau de poudingue à ciment rouge à éléments plus fins, surmonté lui-même de quelques bancs de grès identiques d'aspect au précédent.

A l'hectomètre 9, on peut remarquer une petite faille dirigée N.28°W. et inclinant à l'Ouest à raison de 50°. Cette petite fracture a produit une dénivellation dans les mêmes strates qui forment les deux lèvres de la faille.

A quelques mètres de là et vers l'Ouest, on constate la présence d'une deuxième, puis d'une troisième faille orientées N.23°O. et inclinées à 40° vers l'Ouest.

Entre la deuxième et la troisième cassure, le niveau de poudingue à éléments moyens se trouve au niveau de la voie ferrée.

Il en résulte que, de l'Est à l'Ouest, toutes les couches sont descendues progressivement.

Au couchant de la dernière faille, la cornstone réapparaît au niveau de la voie. Les couches qui lui sont immédiatement supérieures ne contiennent plus le niveau de poudingue à éléments moyen.

Le mode de sédimentation paraît donc avoir brusquement changé à l'Ouest de la troisième cassure. Bien que l'on se trouve ici en présence de formations continentales, nous croyons qu'il faut trouver la cause de ce changement dans le rejet des cassures que nous venons d'examiner.

Signalons en outre qu'au passage de ces fractures dans les bancs de grès on remarque une certaine inflexion. Il est imprudent de se baser sur le sens de celle-ci pour déterminer le mouvement ascendant ou descendant des strates, lors du déclenchement des failles, car cette inflexion n'est peut-être pas contemporaine des cassures. La circulation des eaux, postérieurement, a pu être la cause de ce phénomène.

A 50 mètres de l'hectomètre 9, la cornstone devient bigarrée vert et rouge. Plus loin, au niveau du rail, réapparaît le granit supportant la cornstone de couleur pâle. Au sein de celle-ci, on

remarque deux gros blocs de granit, séparés de la masse principale par une mince couche de cornstone. Au-dessus de cette roche, il n'y a plus que des bancs horizontaux de grès pâle. Les niveaux de poudingues ont disparus en cet endroit.

La seconde tranchée est ouverte entre l'hectomètre 7 et l'hectomètre 5. Sur toute sa longueur, et au niveau du rail, on peut observer non pas le granit massif, mais une arène granitique dans laquelle se trouve interstratifié un lit interrompu de nodules allongés de cornstone pâle. Au même niveau, on voit également des lentilles peu épaisses de sable jaune.

Jusqu'au delà de l'hectomètre 6, l'arène granitique supporte un niveau de cornstone contenant des éléments roulés de la même roche ainsi que des fragments roulés de granit très dur.

Sur cet horizon, on observe un niveau de poudingue à ciment rouge à éléments fins de quartz et de grès rouge ressemblant, à s'y méprendre, à certains niveaux de l'espèce de notre Burnotien.

A 50 mètres à l'Ouest de l'hectomètre 6, on peut remarquer une petite faille verticale de direction E.-O. au delà de laquelle le poudingue précédent repose directement sur l'arène granitique.

En résumé, les coupes de ces deux tranchées montrent une sédimentation continentale dérangée postérieurement par un jeu de cassures.

La stratigraphie locale étant mise au point, passons aux observations que l'on peut faire au puits San-José de la « Compania Minera d'Incosa » à Linarès.

Cette mine est située au Nord des tranchées qui viennent d'être considérées. L'orifice du puits San-José se trouve à 35 mètres au-dessus du niveau du chemin de fer de Linarès à Espeluy.

Les couches rencontrées dans le puits se composent de grès rouges à la partie supérieure. Puis on a recoupé les niveaux analogues à ceux rencontrés dans les tranchées de la voie ferrée.

Au niveau 35, on touche le granit en contact avec la cornstone. Mais entre ces deux roches on peut observer sur tout le pourtour du puits une couche de galène compacte dont la puissance est variable. En certains endroits, celle-ci atteint cinq centimètres.

Le filon exploité par le puits San-José se trouve un peu au Nord avec une direction N.72°E. et une inclinaison de 78° vers le Sud. Ce filon a pénétré largement dans le trias, car, au niveau 35 du puits, on a suivi verticalement et sur 60 mètres de long, dans des

travaux d'exploitation, la minéralisation jusque dans les grès sub-adjacents au niveau de la cornstone.

Il est donc hors de doute que la métallisation est post-triasique.

L'érosion des filons de plomb a donc été nulle et on peut considérer les affleurements de ceux-ci comme la tête d'un réseau.

Dès lors, on peut croire que la zone stérile observée dans certaines mines à la profondeur de 3 à 400 mètres ne constitue pas le fond de la zone métallisée où s'est opéré la précipitation métallifère. On peut penser que cette zone stérile n'est que la répétition du même phénomène qui a été démontré par la rencontre d'une zone souvent pauvre, entre 170 et 220 mètres de profondeur.

Nous pensons surtout que l'abandon des gisements vers 400 m. est dû non seulement à une diminution de la puissance réduite des filons mais principalement à la présence des difficultés d'exhaure qui augmentaient avec la profondeur.

Aujourd'hui, ces graves ennuis sont écartés et une recrudescence de l'extraction est sur le point d'être démontrée dans quelques mines exploitées avec l'aide des moyens que nous apporte la technique moderne.

Linarès (Jaen), Octobre 1919.

4. M. Bellière donne connaissance du travail suivant :

L'existence de spongolithes dans le houiller inférieur,

PAR

MARCEL BELLIERE

Malgré le grand intérêt que présente l'étude des roches du terrain houiller belge, elles n'ont guère fait l'objet de recherches pétrographiques. A peu près tout ce que nous en connaissons résulte d'examens à l'œil nu ou à la loupe. Les études au microscope seraient cependant de nature à fournir des renseignements précieux sur les conditions de formation du dépôt houiller.

Au point de vue pétrographique, le *H 1a* est remarquable par les types particuliers qu'on y rencontre : phtanites, ampélites, schistes siliceux, etc.

J'ai eu l'occasion d'étudier plusieurs échantillons de phtanite houiller qui sont de véritables spongolithes. Le terme « Spongo-

lithe » a été créé en 1897 par M. Cayeux pour des échantillons de la Meule de Bracquegnies ⁽¹⁾, pour désigner des roches qui sont pour ainsi dire exclusivement formées de spicules de spongiaires.

Les phtanites dont il est question ont été recueillis au bord sud du bassin de Namur, sur l'affleurement de la bande de *H 1 a*, dans le bois de sapins à l'Ouest du cimetière de Malonne et 2 km. plus à l'Ouest, dans une petite excavation derrière la chapelle St-Roch à Floreffe.

La roche de Floreffe se présente en petits bancs alternant avec des schistes siliceux, des grès et des phtanites zonaires également en bancs minces. Elle est de teinte noire et à grain très fin ; par suite de clivages, elle se divise assez facilement en petits blocs parallélépipédiques.

Etudiée au microscope, elle se montre bourrée de spicules de spongiaires. Le diamètre de ceux-ci ne dépasse guère 50 μ . Le diamètre du canal central est variable : il atteint parfois la moitié du diamètre des spicules et, dans d'autres cas, est beaucoup plus réduit.

La matière même des spicules est la calcédoine incolore et transparente, dont les fibres affectent très souvent une disposition radiée comme la calcite des bélemnites. Le ciment des organismes est une pâte siliceuse mélangée à un peu de matières charbonneuses très divisées. Ce ciment remplit également le canal des spicules. Il a cristallisé en calcédoine, mais ce minéral est moins bien développé que dans les spicules, surtout aux endroits imprégnés par la matière charbonneuse. Dans certains cas, il y a cependant communauté d'orientation entre la calcédoine des spicules et celle du remplissage central. La dimension du canal est parfois réduite par suite du développement de la calcédoine incolore des spicules.

Toutes les formes observées sont rectilignes et ne sont jamais ramifiées ; une des extrémités est parfois renflée : il s'agit donc vraisemblablement de *Monaetinelles*.

La stratification est très bien indiquée par la disposition des organismes dans la roche. Les éléments clastiques sont très clairs : débris de quartz, muscovite, tourmaline.

La roche de Malonne ressemble beaucoup à la précédente. L'échantillon étudié était décoloré, de teinte gris jaunâtre et sa

(1) L. CAYEUX. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires : I. Etude de quelques dépôts siliceux secondaires et tertiaires du bassin de Paris et de la Belgique. *Mém. Soc. géol. du Nord*, 1897, p. 99.

cassure rappelle un peu celle du chert. Le ciment est beaucoup plus clair que dans la première roche et est complètement cristallisé en calcédoine bien développée. Il y a souvent communauté d'orientation entre la silice des spicules et celle du ciment.

Le diamètre des organismes atteint ici $75\ \mu$; on observe les mêmes variations dans l'épaisseur du canal central. Dans de nombreuses sections, il existe à l'intérieur de la calcédoine des spicules des floculations irrégulières de teinte foncée.

Bien que toute la roche soit constituée de calcédoine, les spicules sont encore visibles en lumière naturelle par suite de petites différences de réfraction dont le sens n'est d'ailleurs pas constant.

Les phtanites voisins des bancs étudiés contiennent encore des spicules mais en proportion variable. La présence de spicules n'est d'ailleurs pas particulière aux roches phtanitiques ; j'en ai rencontrés également dans des schistes siliceux de la tranchée du chemin montant au cimetière de Malonne, ainsi que dans des roches analogues, dans un chemin allant de Loverval vers la carrière de Solvay à Couillet ; mais ils ne jouent plus ici qu'un rôle secondaire, les éléments clastiques dominant largement.

Il ne faudrait pas conclure à l'existence de spicules dans tous les phtanites du *H 1a*.

Certains types en sont totalement dépourvus et représentent une vase organique silicifiée, relativement riche en carbone, tandis que d'autres, au contraire, sont des roches calcaires silicifiées, comme le prouvent les phtanites à crinoïdes de Visé et des échantillons recueillis à Loverval, montrant des traces d'échinodermes et des foraminifères silicifiés.

Il est difficile de préciser dans quelles conditions bathymétriques s'est déposée la roche à spicules. Les Monactinelles sont, dans la nature actuelle, particulièrement fréquents aux faibles profondeurs. Mais M. Cayeux ⁽¹⁾ considère que les spongiaires ne peuvent être utilisés pour fixer avec quelque certitude la profondeur d'une mer ancienne.

Floreffe, le 5 décembre 1919.

Cette communication donne lieu à un échange de vues entre l'auteur et MM. Lohest et Fraipont.

5. M. I. de Radzitzky fait la communication suivante :

⁽¹⁾ L. CAYEUX. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris 1916, p. 412.

Vestiges de marmites d'érosion à Engihoul,

PAR LE

B^{PN} I. DE RADZITZKY D'OSTROWICK

La partie inférieure du ruisseau d'Engihoul présente un cours entrecoupé de quelques cascates.

Au bas de l'une d'elles on peut remarquer une grande cuve de 3 mètres de diamètre, presque circulaire et creusée dans le calcaire carbonifère.

Par sa forme, le poli des bords et l'aspect général, elle rappelle les cuves du Ninglinspo (près de Nonceveux) et du Colebi (près de Falmignoul).

Il y a lieu de croire que nous sommes en présence d'une marmite d'érosion plus ou moins oblitérée et ne fonctionnant plus comme telle parce qu'arrivée à sa phase de décrépitude et encombrée d'éboulis.

Cette opinion est d'ailleurs confirmée par la découverte à quelques mètres de là et en amont des restes de trois autres cuves de dimensions beaucoup moindres mais ne laissant nul doute quant à leur origine. Deux de celles-ci sont jumelles et ont fini par se rejoindre et à se désagréger partiellement; de sorte qu'un côté fait défaut.

La conservation des marmites d'érosion est assez rare; dans le calcaire leur existence paraît particulièrement éphémère. Celles du ravin du Colebi ont pu être conservées grâce à la disparition souterraine du ruisseau de Falmignoul, qui les alimentait; selon l'expression de M. Van den Broeck, « l'ouvrier a abandonné son chantier ».

Dans le cas présent, les cuves sont encore baignées par le ruisseau mais nous n'y observons plus de tourbillons; le fond des trois dernières est de forme régulièrement concave et totalement dépourvu de cône médian, qui, au dire de M. Jean Brunhes, spécialiste en la matière, caractérise souvent les marmites qui continuent à se creuser.

Comme le ruisseau d'Engihoul présente une pente rarement supérieure, du moins sur une longueur notable, à 3,5 %, il serait d'ailleurs étonnant d'y trouver des marmites dont le rôle ne soit pas terminé.

M. de Radzitzky présente des photographies de la grande cuve (vue d'aval et vue d'amont) et des trois petites cuves.

Séance extraordinaire du 16 janvier 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 décembre 1919 est adopté.

Correspondance. — MM. Denuit et Richet font excuser leur absence.

M. H. Capiau remercie pour les félicitations qui lui ont été adressées à la dernière séance.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot fait une communication ayant pour titre : *Roche basique provenant du Ruwenzori, flanc occidental, altitude de 4500 mètres, recueillie par M. le Dr Bequaert*. Ce travail paraîtra dans les publications spéciales relatives au Congo belge.

2. M. J. Cornet expose la coupe du *Sondage des charbonnages des produits, entre Jemappes et Ghlin* (1914).

Présentation d'échantillons. — M. F. Delhaye présente des échantillons montrant des exemples de stratification ondulée dans les calcaires du Niari, C5 (voir sa note présentée à la séance du 19 décembre 1919).

La séance est levée à 17 h. 30.

Séance ordinaire du 18 janvier 1920

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Buttgenbach, président, empêché, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — La grève des imprimeurs n'a pas permis de distribuer le procès-verbal de la dernière séance ; il sera envoyé avec celui des séances suivantes.

Admission de membres effectifs. — Le Président annonce l'admission en cette qualité de MM. :

LIKIARDOPOULO, Nicolas, ingénieur, 6, rue des Vingt-Deux, à Liège, présenté par MM. M. Lohest et P. Fourmarier.

L'Institut cartographique militaire, à La Cambre-Bruxelles, présenté par MM. Ch. Stevens et J. Cornet.

Présentation de membre effectif. — Le Président annonce une présentation.

Présentation de membre honoraire. — Le Président annonce une présentation.

Décès. — Le Président fait part du décès de M. Ivan Braconier. (*Condoléances*).

Correspondance. — MM. F. Denuit, L. Houard, Lambert, Kervyn de Meerendré, la C^a Miniera de Erdeamine, la C^a Hullera d'Espiel, la C^a Miniera de Incosa, la Société la Romanilla, la Société Géonaphte, remercient pour leur admission comme membres effectifs.

La Société du Charbonnage du Bois-d'Avroy remercie pour son admission comme membre protecteur.

M. Bogaert fait excuser son absence et annonce qu'il fera à la prochaine séance la communication qu'il avait annoncée pour aujourd'hui.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Communications. — M. P. Fourmarier fait la communication suivante :

Sur la Géologie de Horion-Hozémont,

PAR

P. FOURMARIER

A Horion-Hozémont, dans les vallées du ruisseau d'Hozémont et de son affluent, le ruisseau des Bobesses (carte topographique au 20.000^e), on voit affleurer sur une très petite étendue, le Silurien, le Frasnien, le calcaire carbonifère et le houiller inférieur ; la direction générale de ces terrains est Sud-Ouest — Nord-Est. Bien que les formations plus récentes que le Silurien soient disposées en couches très peu inclinées, la distance comprise entre les pointements du Silurien et la base du Houiller est si faible que l'on ne peut s'empêcher de soupçonner l'existence d'accidents géologiques importants. Ceux-ci peuvent être de deux types : ou bien la disposition, d'apparence anormale, est la conséquence de fractures ; ou bien elle est le résultat de régressions et de transgressions au cours même de la sédimentation.

La solution de ce problème n'intéresse pas seulement la géologie locale d'Horion-Hozémont ; elle ouvre des horizons nouveaux sur l'évolution de notre pays pendant toute une partie de la période paléozoïque.

Le Silurien se reconnaît facilement sur le terrain ; il est formé essentiellement de schiste phylladeux, se divisant en gros feuillets dans lesquels on observe quelques bancs de quartzophyllade et de petits bancs plus durs passant au quartzite, souvent lenticulaires.

Au Sud-Est du Silurien, vient le Frasnien, formé de calcaire accompagné d'un peu de dolomie, dont on voit notamment un pointement dans le ruisseau des Bobesses, au Sud de la station de Horion du chemin de fer vicinal.

Le calcaire frasnien est compact, de teinte gris bleu, et renferme en plusieurs endroits des fossiles caractéristiques de l'étage. C'est ainsi qu'au cours de l'excursion du 20 septembre 1919 de la *Société géologique de Belgique* les espèces suivantes y ont été reconnues ⁽¹⁾ :

Phacellophyllum (Ciathophyllum) coespitosum,
Goldfuss.

Thecostegites Bouchardi, Michelin sp.

Striatopora vermicularis, M. Coy sp.

Productus subaculeatus, Murchison.

Lingula squamiformis, Phillips ?

Le contact entre le Frasnien et le Silurien se fait suivant une ligne presque droite dirigée approximativement SW-NE ; le calcaire frasnien affleure tout au fond du ravin des Bobesses et l'on n'en voit pas la base ; la pente des couches est très faible et, comme le Silurien affleure sur tout le versant nord du ruisseau, il y a tout lieu de croire qu'une faille sépare les deux terrains.

Une telle faille expliquerait aisément la faible épaisseur de Frasnien visible à Horion-Hozémont. Cependant, en présence des conclusions qui découlent de l'étude des autres terrains, on peut se demander si cette réduction de puissance n'est pas la conséquence de l'évolution même de la série dévonienne antérieurement au plissement. Il me semble cependant que les bancs du Dévonien viennent bien réellement buter contre le massif silurien et je suis très porté à croire que le contact se fait par faille.

On se trouve là en présence d'une fracture du même type que la faille de Landenne-sur-Meuse, qui met le Silurien du Brabant en contact avec le calcaire carbonifère du Nord du bassin de Namur ; le mode de production de ces failles est encore assez énigmatique.

Immédiatement au Sud du Frasnien, apparaît le calcaire carbonifère, formé essentiellement de calcaire massif, à grandes

(1) Déterminations de M. l'abbé Salée, professeur à l'Université de Louvain.

crinoïdes, accompagné parfois de calcaire oolithique (parc du château de Lexhy); l'épaisseur de ce calcaire est très faible. Son âge carbonifère n'est pas douteux; outre les crinoïdes, on y a trouvé : *Chonetes papillonacea*, Philips, et *Zaphrentis Konincki*, Edw. et Haim.

La présence de ces fossiles indique non pas la base du calcaire carbonifère, mais un niveau relativement élevé. C'est l'assise à *Productus sublaevis* du Viséen. Le calcaire de Horion-Hozémont présente d'ailleurs de grands traits de ressemblance avec le calcaire à *Pr. sublaevis* de la vallée de la Méhaigne, entre Moha et Hucorgne.

La présence de calcaire frasnien en contact avec le calcaire à *Pr. sublaevis* fait songer immédiatement à l'existence d'une faille et c'est l'interprétation adoptée dans le tracé de la carte géologique au 40.000^e.

Les observations que nous avons pu faire en septembre dernier dans le parc du château de Lexhy ont montré qu'il n'en est pas ainsi. Nous avons pu observer très nettement, dans les affleurements situés immédiatement au Nord d'une ancienne carrière de calcaire carbonifère, le contact des deux formations.

Sur le calcaire frasnien, bien caractérisé par ses fossiles, repose en parfaite concordance de stratification, du moins en apparence, le calcaire carbonifère très crinoïdique. Le contact entre les deux terrains est souligné par la présence d'une assise intermédiaire ayant au total 50 à 60 centimètres d'épaisseur et formée de petits bancs de calcaire un peu argileux, bourré de crinoïdes.

L'étude de cette intercalation présentait un très grand intérêt; quelques fossiles y furent recueillis. Outre des crinoïdes, des débris de poissons et de nombreux ostracodes, M. Salée y a distingué une petite forme de *Spirifer tornacensis* « qui, dit-il, est fréquente dans les couches que l'on peut rapporter à la zone à Cleistopora, notamment à Feluy (ce serait du Comblain-au-Pont) »; M. Salée y a trouvé aussi un très bon échantillon de *Syringopora* qu'il rapporte au *S. crispa* Schluser, dont le type est dévonien.

Ces observations montrent :

1^o que le contact du Dévonien et du Calcaire carbonifère à Horion-Hozémont ne se fait pas par faille ;

(1) Détermination de M. Salée.

2° qu'il n'y a pas simplement une lacune entre le Frasnien et le calcaire carbonifère ; mais qu'en réalité le phénomène fut bien plus complexe. Entre ces deux grandes formations, il existe, en effet, une mince intercalation renfermant une faune que l'on peut classer approximativement, vers la limite, entre le Dévonien et le calcaire carbonifère. Cette petite zone intermédiaire a, comme les masses qu'elle sépare, un facies calcaire, quoique plus argileux. On peut se demander, dans ces conditions, si ces quelques bancs de calcaire renfermant des débris de poissons et des ostracodes ne sont pas non seulement l'équivalent de l'assise dite de Comblain-au-Pont, mais d'une série beaucoup plus grande de couches allant du sommet du Frasnien à la base du Viséen. Dans une telle hypothèse, les environs de Horion-Hozémont auraient formé, pendant toute cette longue période, un point à sédimentation minima représentée uniquement par un facies calcaireux crinoïdique, ce qui revient à dire que la région de Horion-Hozémont serait restée dans des conditions uniformes de sédimentation depuis le début du Frasnien jusqu'au sommet du calcaire carbonifère.

Je ne pense pas que l'on puisse se rallier à semblable hypothèse, car elle serait en opposition avec ce que nous connaissons de l'évolution générale des terrains primaires de la Belgique.

Le dépôt du calcaire frasnien et du calcaire carbonifère ne s'est pas fait à proximité du rivage ; s'il ne faut pas y voir nécessairement des formations de mer profonde, l'absence de tout sédiment arénacé indique bien que ces calcaires se sont formés à assez grande distance d'une masse continentale.

Le Famennien, pas contre, a des caractères essentiellement littoraux dans une grande partie de la Belgique. L'étude d'ensemble de cet étage montre que son facies est littoral dans le Nord du bassin de Dinant, que son facies est bien moins côtier vers le Sud ; dans la partie sud du bassin de Namur, il est moins puissant que dans le bassin de Dinant ; on y voit s'intercaler des bancs rouges qui sont l'indice d'une plus grande proximité du rivage. On admettra donc que le continent à l'époque du Famennien s'étendait vers le Nord et non pas vers le Sud et que Horion-Hozémont se trouvait encore plus près de ce continent que les régions où le Famennien a un facies tout à fait littoral. Il n'est donc pas possible d'admettre qu'à Horion-Hozémont la sédimen-

tation se soit faite dans des conditions invariables et sans discontinuité depuis le Frasnien jusqu'au Viséen. Je pense plutôt qu'il y a eu des mouvements du sol qui ont interrompu la sédimentation, mais dans des conditions très particulières, de manière à donner l'apparence d'une série parfaitement continue.

Je pense qu'il faut, en effet, faire intervenir des mouvements de ce genre pour expliquer que le calcaire dévonien et le calcaire carbonifère soient séparés à Horion par un petit niveau de calcaire impur, à Visé par une formation très faible de psammite et de macigno, à Chertal par une masse plus considérable de macigno, dans la vallée de la Méhaigne par une intercalation schisteuse qui, vers le bas, passe progressivement au calcaire frasnien.

Quoi qu'il en soit, la coupe de Horion-Hozémont démontre qu'au voisinage du massif du Brabant le contact du calcaire carbonifère et du Frasnien n'indique pas nécessairement le passage d'une faille ; ces observations permettront peut-être d'élucider certaines difficultés que l'on rencontre dans l'étude du massif de Visé.

Entre St-Martin et Ligny (planchette de Fleurus-Spy) de la carte géologique de Belgique au 40.000^e), on voit le calcaire carbonifère venir en contact avec le Frasnien ; l'absence du Famennien a été expliquée par une faille et, à première vue, cette explication est la seule plausible. Les observations de Horion-Hozémont montrent qu'il en est une autre.

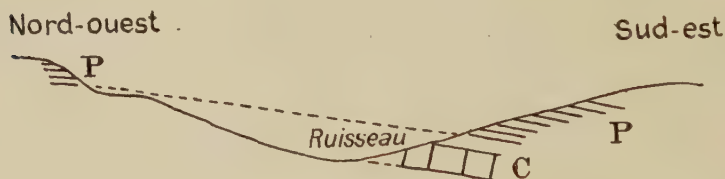
Cette disposition anormale n'est donc pas spéciale à Horion-Hozémont ; elle se reproduit en d'autres points de la bordure nord du bassin ; cependant, à Horion-Hozémont, elle est plus typique parce qu'on peut en définir exactement l'importance et parce qu'elle est plus marquée qu'ailleurs ; en effet, ce n'est pas seulement le Famennien qui fait défaut ; il manque aussi toute la partie inférieure du calcaire carbonifère.

Le calcaire carbonifère est lui-même très réduit à Horion-Hozémont. Tant que l'on pouvait supposer l'existence d'une faille entre ce terrain et le Frasnien, il était naturel de croire que le calcaire carbonifère ne comprenait que les bancs supérieurs de cet étage, immédiatement en dessous des phtanites du houiller qui affleurent à son voisinage. Par son aspect, le calcaire de Horion

rappelle cependant celui qui, dans la vallée de la Méhaigne, recouvre directement la dolomie de base et renferme la faune à *Productus sublaevis* ; les derniers doutes sont levés par les observations faites récemment.

On voit, en effet, que l'absence des bancs inférieurs du calcaire carbonifère à Horion-Hozémont est bien originelle, c'est-à-dire constitue une véritable lacune dans la série sédimentaire ; cet étage débute là par les bancs à *Productus sublaevis* ; mais, dans ce cas, la partie tout à fait supérieure du Viséen fait défaut ; on ne connaît pas, en effet, à Horion-Hozémont, l'équivalent des calcaires à *Lithostrotion Martini*, ni des calcaires à *Productus giganteus*, largement représentés à peu de distance à l'Ouest, dans la vallée de la Méhaigne.

Faut-il supposer l'existence d'une faille à Horion pour expliquer cette disposition ? Je ne le pense pas. En effet, lorsqu'on suit le chemin qui va de Hozémont à Horion, on voit affleurer, sur le versant sud du ravin au Nord-Ouest de l'église de Hozémont, les phtanites de la base du houiller, très faiblement inclinés, et dont on retrouve le prolongement sur l'autre versant, dans le talus du chemin ; dans le fond du ravin, par contre, on voit



affleurer le calcaire carbonifère crinoïdique. Le croquis ci-contre montre clairement la disposition relative de ces trois affleurements et il ressort de là qu'il ne peut pas y avoir de faille entre le calcaire carbonifère et le houiller. D'autre part, les bancs supérieurs du calcaire carbonifère n'existent pas ; ils sont cependant très développés dans la vallée de la Méhaigne et à Visé, et l'on ne peut pas admettre, eu égard à la nature de la roche, qu'ils ne se soient pas déposés entre ces deux points. Si ces bancs font actuellement défaut c'est qu'ils ont été enlevés par érosion avant le dépôt des phtanites du houiller.

La discordance de stratification entre le calcaire carbonifère

et le houiller a été démontrée tout d'abord à Chertal et dans la région de Visé. Les observations faites à Horion-Hozémont montrent qu'ici elle est plus marquée encore qu'à Visé, puisque le calcaire carbonifère a été plus profondément érodé avant le dépôt des phtanites. J'ai montré, d'ailleurs, que le mouvement du sol est souligné à Horion-Hozémont par la présence de quelques cailloux roulés de quartz dans un banc de phtanite.

Les affleurements de phtanites houillers arrivent, en certains points, si près du calcaire frasien que l'on peut se demander si le houiller ne s'avance pas en transgression sur le Dévonien lui-même. Le calcaire carbonifère a été si fortement érodé avant l'arrivée des phtanites qu'il ne serait pas étonnant que l'érosion ait pu atteindre la roche sous-jacente.

De toute manière, la région de Horion-Hozémont se présente dans des conditions très particulières pour ce qui concerne l'évolution de notre série primaire. C'est là qu'il y a la plus grande lacune entre le Frasnien et le calcaire carbonifère, c'est là aussi que l'érosion antehouillère semble avoir été le plus considérable. Dans la recherche de l'importance et du sens des mouvements du sol en Belgique au cours des temps paléozoïques, ces constatations devront être prises en très sérieuse considération.

M. Anten. — Les observations faites par sondages dans le détroit du Pas-de-Calais viennent à l'appui de l'hypothèse imaginée par M. Fourmarier pour expliquer l'absence ou la réduction considérable du Dévonien supérieur à Horion-Hozémont.

2. MM. Anten et Bellière font la communication suivante :

Sur les phtanites de la base du houiller inférieur au bord Nord du bassin de Namur à Horion-Hozémont,

PAR

J. ANTEN ET M. BELLIERE

Depuis la session extraordinaire de 1919 de la *Société géologique de Belgique* l'idée d'une discordance de stratification entre le calcaire carbonifère et le houiller, émise par Lohest en septembre 1901 et dont il a donné des preuves de plus en plus convaincantes

en mars et en mai 1911 ainsi qu'en juillet et en septembre 1919, est entrée dans le domaine des faits constatés ⁽¹⁾.

D'autre part, M. Fourmarier avait signalé en 1912, dans les phtanites de la base du houiller, à Horion-Hozémont, l'existence de cailloux roulés de quartz blanc ⁽²⁾.

Il devenait donc du plus grand intérêt de déterminer la véritable nature des phtanites et roches subordonnées de Horion-Hozémont, particulièrement pour fixer le caractère littoral ou non des sédiments qui leur ont donné naissance.

Nous avons examiné le phtanite normal et le phtanite aberrant à cailloux de Horion-Hozémont.

Phtanite normal. — Echantillon prélevé dans le talus nord du chemin de Hozémont à Dommartin, au voisinage de l'école de Horion-Hozémont.

Macroscopiquement, c'est une roche grise compacte, devenant jaunâtre par altération ; la cassure est esquilleuse, le grain très fin sans texture discernable, même à la loupe. En éclis minces, la roche est translucide et d'un aspect corné. On distingue de nombreux cubes ou grains de pyrite dans la partie saine de la roche et de nombreuses cavités cubiques ou irrégulières dans les parties altérées .

Au microscope la roche se montre formée d'une accumulation de spicules d'éponges. La roche est donc un véritable spongolithe.

Les spicules sont en calcédonite, dont les fibres sont souvent disposées radialement et perpendiculairement à l'axe du spicule. Les canaux sont souvent visibles. Quelques rares spicules sont en quartz. Tous sont rectilignes sans bifurcation, ce qui, sans permettre de certitude, laisse présumer qu'ils peuvent être les restes de *monactinellidae*. Leur diamètre atteint 0,1 mm.

(1) G. SOREIL et M. DE BROUWER. Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Ciney, à Spontin et à Yvoir, les 7, 8, 9 et 10 septembre 1901. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXVIII, *Bull.*, p. 335. Liège, Vaillant-Carmanne, 1900-1901.

Max LOHEST. Le sondage de Chertal. La discordance du houiller et du calcaire carbonifère et le charriage du massif de Visé. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVIII, *Bull.*, pp. 186-190. Liège, Vaillant-Carmanne, 1910-1911.

Max LOHEST. A propos des brèches carbonifères. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVIII, *Bull.*, pp. 220-228. Liège, Vaillant-Carmanne, 1910-1911.

Voir aussi : Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Liège en septembre 1920 (Excursion à Visé).

(2) P. FOURMARIER. Sur la présence de poudingue dans le houiller inférieur II1a. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XL, *Bull.*, p.69. Liège, Vaillant-Carmanne, 1912.

Les rares éléments détritiques de la roche sont quelques grains de quartz, quelques paillettes de mica blanc et de très rares grains de tourmaline, etc.

Le ciment, réunissant les divers éléments précités, est formé de calcédonite. Entre nicols croisés un certain nombre de spicules reste visible, les autres se confondent avec le ciment. En lumière ordinaire, au contraire, les spicules incolores se distinguent nettement du ciment coloré en jaune par de fines particules argileuses, irrégulièrement réparties et dont la présence semble avoir gêné la cristallisation de la calcédonite.

Phtanite à cailloux de quartz blanc. — Echantillon prélevé dans le talus nord du chemin allant de l'église d'Horion-Hozémont à l'école précitée, à 100 mètres au Nord-Ouest de l'église.

Macroscopiquement, la roche, d'un gris noirâtre, se présente sous une grande diversité d'aspects : tantôt semblable, à la couleur près, à la précédente; tantôt présentant la cassure d'un quartzite déjà subgrenu; tantôt avec l'aspect d'un poudingue à ciment quartzitique. Le grand diamètre des cailloux atteint 6 à 7 millimètres.

La roche paraît moins pyriteuse que la précédente.

Au microscope la roche se montre franchement détritique : à côté de petits cailloux roulés de quartz se trouvent de nombreux grains de quartz, arrondis ou plus ou moins anguleux, tels qu'on les rencontre habituellement dans les grès ; ils sont accompagnés d'assez nombreux grains de zircon, de petites paillettes de mica blanc, de quelques grains de tourmaline et de très rares grains de rutile.

On voit également des grains informes et des hexaèdres parfaitement cristallins de pyrite, ces derniers évidemment secondaires.

Les feldspaths, assez fréquents dans les grès houillers, paraissent manquer. Des grains de phtanite à radiolaires, qu'on rencontre en abondance dans les grès grossiers du houiller, sont également absents.

Le ciment de la roche est formé de calcédonite à structure confuse là où les grains sont serrés ; en forme de beaux acicules, au contraire, là où elle a pu cristalliser plus librement. Souvent les fibres de calcédonite sont orientées perpendiculairement à la surface des grains de quartz. Comme dans la précédente roche, de

finès particules argileuses et micacées sont plus ou moins inégalement réparties dans le ciment. Il y a également, parfois, des aiguilles de rutile, de très faibles dimensions, réparties sporadiquement dans le ciment.

Il ne paraît pas y avoir d'accroissement sensible des grains aux dépens du ciment, les inclusions des grains restant régulièrement réparties jusqu'à la périphérie de ceux-ci.

La roche ne montre pas de restes d'organismes ; néanmoins le ciment montre une telle analogie avec celui du phtanite normal décrit ci-dessus qu'il est plus que vraisemblable qu'ils ont une origine commune.

Il n'a pas été possible de déterminer si véritablement la couche à cailloux roulés de quartz blanc forme bien la base de l'étage des phtanites, ce que nous croyons.

Des débris des deux roches ci-dessus décrites ont été rencontrés, à la surface du sol, dans l'épave du château de Lexhy, entre les derniers affleurements du calcaire carbonifère au Nord, et les premiers affleurements visibles des schistes et grès houillers au Sud.

Résumé et conclusions. — Les phtanites de la base du houiller à Horion-Hozémont sont des roches formées en tout ou partie par des restes de spongiaires. Ils montrent, vraisemblablement à la base, les caractères pétrographiques d'une formation littorale (cailloux roulés et quartz détritique avec minéraux lourds), caractères qui corroborent les arguments tectoniques démontrant, dans la région, la transgressivité du houiller sur les divers étages du calcaire carbonifère.

Laboratoire de géologie de l'Université de Liège.
Novembre 1919.

Psilophyton cf robustius Daws. dans le Couvinien Belge (dévonien inférieur),

PAR

CHARLES FRAIPONT

Chargé de cours à l'Université

Mon savant collègue le professeur Gilkinet a signalé, dès 1875, la présence dans les psammites du Condroz (Dévonien supérieur) du

Psilophyton princeps, Daws. (1). Les couches plus anciennes du Dévonien belge sont assez pauvres en végétaux déterminables. M. Gilkinet a signalé (2) la découverte faite par notre confrère Paul Fourmarier d'un *Lepidodendron cf. Nothum* et d'*Asterocalamites radiatus* dans le Couvinien. Il a signalé également (3) dans l'étage du poudingue de Burnot : *Lepidodendron Burnotense* (Gilkinet) appelé par Coemans *Filicites lepidorachis*, et *Filicites pinnatus* (Coemans) (4).

Dernièrement, M. Bellière, ingénieur géologue, a découvert en même temps qu'un remarquable échantillon de *Psigmophyllum* qu'il décrira sous peu dans nos *Annales*, quelques tiges ramifiées qu'il a bien voulu m'offrir pour les collections de paléophythologie de l'Université. Je rapporte ces tiges au *Psilophyton robustius*, Daws. (5). Cette espèce a été rencontrée, tant en Amérique que dans les gisements français avec *P. princeps* Daws., dès le Dévonien inférieur, peut-être même le Silurien supérieur jusqu'au Dévonien supérieur (6).

Dans l'échantillon que nous possédons, on ne voit que les tiges vigoureuses unies ou couvertes de fines stries longitudinales, parfois ponctuées par le départ de rameaux ou de feuilles rudimentaires. Ces tiges donnent naissance à des branches alternes plus fines, fréquemment bifurquées et parfois courbées vers le sol. Nous n'avons ni rhizomes, ni fructifications. Notre détermination ne vaut donc que par analogies (6 fig.).

Gisement. — Grès couviniens rouges. Carrière de la Roche près Malonne, province de Namur. Echantillon dans les collections de paléontologie végétale de l'Université de Liège.

(1) GILKINET. Sur quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz. *Bull. Acad. Royale des Sciences de Belgique*, 2^me série, t. XXXIX, n° 4, avril 1875.

(2) GILKINET. Empreintes végétales du Couvinien. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI, *Bull.*, 1909.

(3) GILKINET. Sur quelques plantes fossiles de l'Etage du poudingue de Burnot, *Acad. Royale de Belgique*, 2^me série, t. XL, n° 8, août 1875.

(4) DEWALQUE. Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, p. 315.

(5) DAWSON. *Quat. Journ. géol. Soc.*, vol. XV, p. 480, fig. 2ab, 1859. — *Geol. Survey of Canada*, 1871, p. 39 ; pl. X, fig. 121 ; pl. XI, fig. 130-132 ; pl. XII, fig. 18.

(6) COUFFON, O. A propos des couches à *Psilophyton* en Anjou. *Bull. Soc. d'Etudes Scientifiques d'Angers*, nouvelle série, XXXVIII^me année, pp. 33 à 95, 1908, fig. 18.

Séance extraordinaire du 19 janvier 1920

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil

M. CAMBIER remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 15 heures dans une salle de l'Université du Travail, à Charleroi.

Communications. — 1. Le **Secrétaire** donne lecture, au nom de l'auteur, empêché d'assister à la séance, de la note suivante :

Observations sur le prolongement des failles du bassin du Hainaut sous le massif charrié du Midi,

PAR

P. FOURMARIER

J'ai montré dans un travail précédent ⁽¹⁾ qu'il y a souvent de très sérieuses difficultés à raccorder les grandes cassures reconnues dans la zone en exploitation du bassin houiller du Hainaut.

La question est bien plus complexe encore lorsqu'on cherche à interpréter les résultats des sondages qui ont atteint le houiller en dessous de la faille du Midi. Outre que ces sondages sont relativement éloignés les uns des autres, les indications qu'ils fournissent sont bien moins complètes que celles obtenues par l'étude directe dans les travaux miniers. Il est notamment une donnée qui manque dans la coupe des sondages : la direction des strates et, par suite, le sens de leur inclinaison.

C'est cependant là un point de la plus haute importance pour le tracé des coupes. On conçoit que, dans ces conditions, il soit possible de raccorder de manières très diverses les faisceaux de couches traversés par les sondages. A défaut d'une observation directe de l'allure des couches recoupées, il est nécessaire de tenir compte, dans le tracé des coupes, des caractères généraux de la tectonique de la région ; il me semble que cette règle a été

(1) P. FOURMARIER. La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII, année 1919.

parfois négligée dans les essais de raccordement tentés jusqu'ici.

L'objet de la présente note est précisément d'attirer l'attention sur cette question, sans prétendre néanmoins arriver à une solution définitive du problème ; il reste encore trop d'inconnues, qui ne pourront être déterminées que lors de la mise en exploitation du nouveau gisement.

Je prendrai comme point de départ de cette étude la coupe passant par la concession de Forte-Taille et réunissant à la fois les données fournies par les travaux de ce charbonnage, par le puits et le sondage de l'Espinoy (sondage n° 2 de Forte-Taille ou n° 23 de la carte publiée par les *Annales des mines de Belgique*, t. XIX, 1914) et par le sondage de Gozée (n° 24 de la même publication).

Dans son important mémoire sur la « Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre » ⁽¹⁾, M. Stainier a dessiné une coupe passant précisément par ces sondages. Dans son mémoire publié en 1913 dans nos *Annales*, Ach. Bertiaux a tracé une coupe presque identique à celle de M. Stainier.

On sait que le gisement exploité par le puits Avenir de Forte-Taille est coupé en profondeur par une faille plate que l'on a généralement assimilée à la faille d'Ormont. J'ai montré dans le mémoire rappelé ci-dessus qu'il n'est pas possible d'identifier ces deux cassures et qu'en réalité le gisement du puits Avenir est un lambeau bien supérieur à celui qui, plus à l'Est, recouvre directement la faille d'Ormont ; j'ai dénommé faille de Jamioux la cassure du puits Avenir et j'ai admis qu'elle se prolonge vers l'Ouest par une faille bien connue dans la concession de Ressaix, où elle porte le nom de « faille de Masse ».

Pour la question qui m'occupe ici, il importe assez peu de savoir la dénomination exacte à donner à la cassure du puits Avenir ; je veux seulement examiner la question du raccordement des faisceaux de couches reconnues à Forte-Taille avec ceux traversés sous la faille du Midi par le sondage de Gozée.

Ce sondage a traversé la faille du Midi vers 585 mètres de profondeur et a pénétré dans du houiller stérile sur l'allure duquel

(1) 1^{re} partie *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVIII, 1913.

nous ne possédons pas de renseignements bien précis ⁽¹⁾, mais qui est vraisemblablement assez dérangé. A 805 mètres, la sonde a atteint la première couche de charbon, avec 15,7 %, M. V., en allure plateure inclinant à 20°, puis a rencontré plusieurs couches, et l'ensemble de la partie reconnue du houiller productif entre 800 et 1000 mètres est formé de deux plateures séparées par un dressant important, ce qui indique selon toute apparence que ce sondage a pénétré dans le versant sud d'un pli d'allure synclinale.

Il paraît tout à fait rationnel de séparer par une faille le houiller stérile traversé directement sous la faille du Midi, de la partie plus profonde avec couches de houille à 15 % M. V. ; c'est d'ailleurs de cette manière que la coupe du sondage a été interprétée jusqu'ici par tous ceux qui se sont occupés de la question ; le point exact de passage de la faille est peu précis, parce que la coupe publiée manque d'indications suffisantes ; il est probable qu'elle a été atteinte vers 800 mètres de profondeur (M. Stainier indique son passage à 799 mètres).

La cassure dont il s'agit a été assimilée par M. Stainier d'une part, par A. Bertiaux d'autre part, à la faille d'Ormont, ou, pour éviter toute ambiguïté, elle a été regardée comme le prolongement méridional de la faille qui limite à sa base le faisceau superficiel exploité par le puits Avenir de Forte-Taille.

Je vais rechercher si ce raccord est rationnel.

Dans la concession de Forte-Taille, au voisinage du puits Avenir, les couches du houiller sont plissées et se présentent en une succession de dressants verticaux ou légèrement renversés et de plateures peu inclinées ; ces plis marquent une allure en escalier, de telle manière que les synclinaux sont de moins en moins profonds au fur et à mesure que l'on s'avance vers le Sud.

La même allure a été reconnue dans le Sud de la concession de Fontaine-l'Évêque ; elle est également bien marquée dans le faisceau exploité, à Ressaix, au-dessus de la faille de Masse, dont le raccordement avec la faille de 500 mètres du puits Avenir est accepté par tous les ingénieurs du bassin.

Or, le poudingue houiller (*H1c*) affleure au Sud du puits Avenir et s'enfonce sous la faille du Midi ; en tenant compte de la règle

(1) Voir coupe du sondage publiée dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XVII, p. 1179, 1912.

que suit le plissement, on admettra que si le paquet de Dévonien inférieur qui recouvre cette faille était enlevé, on verrait apparaître le calcaire carbonifère entre le puits Avenir et le sondage de Gozée, et celui-ci aurait atteint sous la faille du Midi non pas le houiller inférieur, mais bien le calcaire carbonifère ou même un terrain plus ancien.

La présence du houiller inférieur peut s'expliquer par une voûte ; c'est l'interprétation adoptée par Bertiaux et par M. Stainier ; toutefois, la voûte ainsi tracée est tellement anormale par rapport à la tectonique générale de la région qu'elle donne l'impression d'avoir été imaginée pour les besoins de la cause.

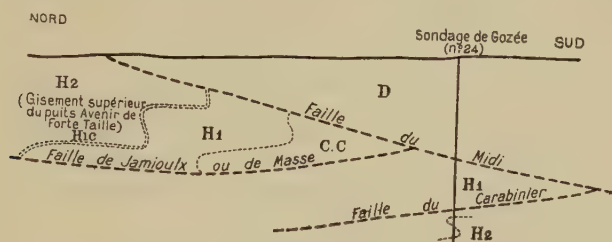


Fig. 1.

H₂ houiller supérieur
H_{1c} poudingue houiller
H₁ houiller inférieur

C.c. calcaire carbonifère
D dévonien inférieur
Echelle 1 : 4 000

La coupe peut se tracer d'une manière plus correcte en tenant compte de ces observations ; il suffit d'admettre que la faille de Jamioulx, au Sud du puits Avenir, se relève très légèrement pour venir buter à la faille du Midi avant d'atteindre le sondage de Gozée n° 24 (fig. 1).

Quant à la faille rencontrée vers 800 mètres à ce sondage, elle devient la faille du Carabinier (réunie aux failles d'Ormont, de Chamborgneau et de Borgnery, ainsi que j'ai tenté de le démontrer dans un autre travail). Or j'ai montré aussi que la faille du Carabinier sépare, dans le bassin du Hainaut, le gisement houiller en place du gisement houiller charrié lors du refoulement vers le Nord du massif de Dévonien inférieur du bassin de Dinant. Il résulte de là que le sondage de Gozée aurait touché sous 800 mètres le gisement en place.

Les conceptions théoriques que je viens d'exposer ne peuvent avoir quelque valeur que si elles s'appliquent intégralement à la région qui s'étend à l'Ouest, où les sondages furent nombreux.

Dans les travaux prérappelés de Bertiaux et de M. Stainier, je trouve une coupe à peu près parallèle à la précédente et passant par les sondages de la Hougarde et du Trou d'Aulne.

Ce dernier sondage a traversé, sous la faille du Midi, un faisceau formé en majeure partie de houiller inférieur et a pénétré vers 740 mètres dans le houiller supérieur avec nombreuses couches de houille ayant en moyenne 20 % de M. V. Ces deux faisceaux sont séparés par une faille et le sondage du Trou d'Aulne se présente ainsi dans des conditions tout à fait comparables à celles du sondage de Gozée.

La faille de 740 mètres au Trou d'Aulne a été rapportée à la faille d'Ormont par Bertiaux et par M. Stainier, qui interprètent ainsi de la même manière la seconde coupe que la première. Ces deux auteurs sont obligés de faire décrire aux couches houillères comprises entre cette cassure et la faille du Midi une large voûte tout à fait aberrante, en comparaison des plis à allure en escalier reconnus par les travaux miniers immédiatement au Nord. C'est pourquoi j'estime que le houiller compris entre la faille du Midi et la profondeur de 740 mètres au sondage du Trou d'Aulne doit appartenir non pas au massif supérieur à la faille de Masse ou de Jamioulx (faille d'Ormont pour M. Stainier et M. Bertiaux), mais bien à un massif sous-jacent et, dans ce cas, la faille de 740 mètres du sondage devient encore la faille du Carabinier et le houiller qu'elle recouvre est le gisement en place, c'est-à-dire le prolongement méridional du gisement profond de Morceau-Fontaine, de Marcinelle-Nord et de la base du sondage des Marlières (n° 20).

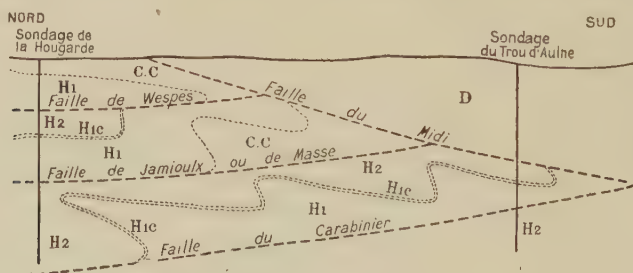


Fig. 2 (même légende que fig. 1). Echelle 1 : 4 000

Notre savant confrère M. Stainier a tracé une autre coupe passant par le sondage des Dunes (n° 14) et le sondage de Montifaux (n° 12).

On sait que la partie supérieure du gisement houiller exploité dans la concession de Ressaix est disposé en une succession de plateures très faiblement inclinées, alternant avec des dressants fortement renversés, dont l'allure d'ensemble est identique à celle observée dans le lambeau le plus élevé des concessions de Fontaine-l'Evêque et de Forte-Taille ; il s'agit bien, en effet, d'une même unité tectonique, dont les plis suivent une même règle.

Le sondage des Dunes a traversé, dans sa partie supérieure, la zone du houiller voisine du poudingue *H1c* ; la coupe publiée aux *Annales des Mines* (t. XVII, 1912, p. 730) est peu précise au-dessus de 400 mètres ; la rencontre du niveau voisin du poudingue *H1c* n'a rien d'anormal eu égard à l'allure du houiller au Nord du sondage des Dunes.

Ce sondage a traversé des terrains dérangés depuis 416 mètres jusque 500 mètres et, plus bas, un faisceau avec plusieurs couches de charbon, en allure dressant très fortement renversé et chiffonné.

La partie supérieure me paraît appartenir au lambeau recouvrant la faille de Masse ; celle-ci passant dans la zone failleuse entre 416 et 500 mètres et les dressants très renversés situés sous 500 mètres, seraient l'équivalent des grands dressants du Sud d'Anderlues, dont le renversement est considérable et qui prolongent à leur tour les grands droits renversés du Sud de Fontaine l'Evêque. Or ceux-ci sont au-dessus de la faille du Carabinier.

La faille du Carabinier a-t-elle été recoupée dans le sondage des Dunes ? Il est assez difficile de répondre à cette question ; il est probable cependant que le sondage est resté tout entier au-dessus de cette cassure, comme le sondage de la Hougarde, qui se trouve à peu près dans son prolongement suivant la direction générale des couches. D'après les données fournies par les sondages des Marlières (n° 20) et de l'Espinoy (n° 23) combinées à celles des travaux profonds de Marcinelle-Nord, il est vraisemblable que s'il avait traversé la faille du Carabinier le sondage des Dunes aurait atteint un faisceau en plateure.

Le sondage de Buvrinnes (Vauccelle), situé à 1700 mètres au Sud du précédent, a traversé, sous la faille du Midi, deux faisceaux bien distincts ; dans le premier, les couches de houille sont très peu nombreuses et le charbon est pauvre en matières volatiles ;

dans le second, les couches sont puissantes et rapprochées et elles tiennent 20 à 22 % de M. V. Une faille marquée par la présence de schiste broyé à 705 mètres de profondeur sépare nettement les deux faisceaux.

M. Stainier a admis que cette cassure est le prolongement de la faille de Masse et, pour expliquer la présence de la série voisine du poudingue houiller entre cette faille et la faille du Midi au sondage de Vaucelle, ce savant dessine une large voûte au Sud du sondage des Dunes, voûte suivie vers le Sud par un synclinal passant un peu au Nord du sondage de Vaucelle.

Dans la coupe passant par le sondage de la Hougarde, il existe au-dessus du lambeau qui surmonte la faille de Masse un autre lambeau limité à sa base par la faille de Wespès. Le poudingue houiller est signalé tout au sommet du sondage des Dunes. Rien ne prouve que ce poudingue n'appartient pas au lambeau de Wespès, en concordance avec le calcaire carbonifère de Beaulieuart.

Non seulement la coupe dessinée par M. Stainier entre les sondages des Dunes et de Vaucelle est peu vraisemblable, mais encore le pli figuré ne répond pas à la tectonique générale de la région.

Pour suivre la règle que j'ai adoptée jusqu'ici je préfère admettre que la faille de 705 mètres du sondage de Vaucelle est la faille du Carabinier, et que la faille de Masse vient mourir à la faille du Midi, au Nord du sondage, et passe entre 416 mètres et 500 mètres au sondage des Dunes.

Le sondage de Mahy-Faux (n° 11) a donné une coupe rappelant assez bien celle du sondage de Vaucelle ; une faille passant vers 800 mètres de profondeur a refoulé le houiller stérile sur le houiller productif. Cette faille est évidemment la même que celle de 705 mètres à Vaucelle et la comparaison des deux sondages prouve ainsi que la surface de faille descend vers le Nord-Ouest, comme vers le Nord d'après la comparaison des résultats des sondages n° 13 et n° 14. C'est cette allure de la faille qui explique que le sondage de Montifaux (n° 12), situé à 2 kilom. environ au Sud du sondage de Vaucelle, a atteint le terrain houiller riche en houille directement sous la faille du Midi.

D'après tout ce que j'ai exposé ci-dessus, je crois donc pouvoir conclure que le houiller de Montifaux est en dessous de la faille du Carabinier et ne fait plus partie des lames charriées.

Je ne veux pas dire par là qu'il soit exempt de dislocations ; le sondage de Montifaux a rencontré des plateures ; le sondage de

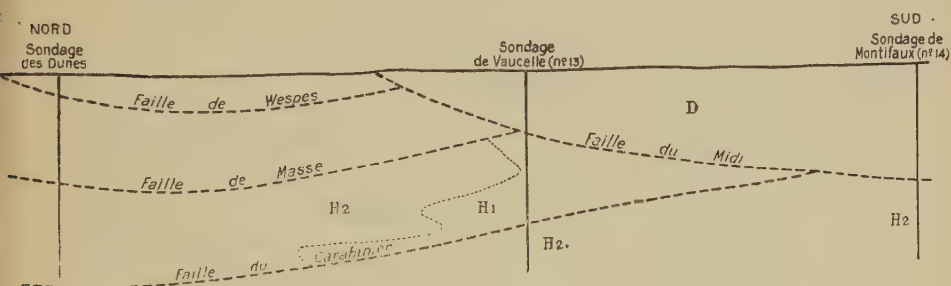


Fig. 3 (même légende que les précédentes). Echelle 1 : 4 000.

Vaucelle a traversé, sous la faille de 705 mètres, d'abord des couches en dressant très renversé puis des couches en plateure ; il y a donc un pli et ce pli est probablement accentué par une faille ; le massif en place montre donc des plis très marqués et des fractures et il sera intéressant de chercher à établir son allure en dessous des lambeaux charriés qui le recouvrent.

A l'Ouest de la coupe passant par les sondages de Montifaux, de Vaucelle et des Dunes, les failles de Masse et du Carabinier doivent se rapprocher ; il faut en effet pouvoir raccorder la coupe du district du Centre à celle du Borinage.

Dans le Borinage, le bassin houiller est coupé par la grande zone failleuse du Borinage, qui refoule le versant ou comble sud, en dressants et plateures à pendage nord, sur le comble nord en plateure inclinant au Midi. Cette zone failleuse, dont l'épaisseur est variable, correspond à la réunion de plusieurs des failles principales du bassin de Charleroi. Sa surface inférieure prolonge la faille du Carabinier. Au-dessus de la zone failleuse du Borinage, les couches ont une allure bien caractéristique, avec plateures très plates ou à pendage nord et dressants renversés ; or c'est précisément la même disposition que l'on observe à Ressaix au-dessus de la faille de Masse. J'en conclus que cette dernière forme la lèvre supérieure de la zone failleuse du Centre ; c'est donc elle qui limite à sa base le beau faisceau à couches riches en matières volatiles, reconnu par les sondages de Bray et de Maurage.

La zone failleuse affleure aux morts-terrains, près du puits du Quesnoy de la concession de Bois-du-Luc ; elle a été reconnue par

le nouveau sud à 528 mètres du puits n° 3 de Maurage. A mon avis, elle correspond à la zone dérangée traversée entre 710 et 750 mètres au sondage de Péronnes et le sondage de Bray a probablement touché la partie supérieure de la zone failleuse vers 1000 mètres. A son tour, ce sondage de Hyon l'a traversé en 1050 et 1150 mètres. Ces trois sondages sont disposés à peu près en ligne droite ; les profondeurs indiquées montrent que la tête de la zone failleuse descend assez rapidement de Ressaix à Péronnes et à Bray, puis devient beaucoup plus plate vers l'Ouest pour passer à Hyon à la même profondeur approximative qu'à Bray et se relève ensuite puisqu'elle a été touchée à moindre profondeur aux Produits ⁽¹⁾.

Je pense qu'il n'y a pas de discussion sur ces points ; il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de prolonger les failles vers le Sud sous le Dévonien du grand massif charrié du Midi.

J'ai montré que la faille qui passe à 705 mètres au sondage de Vaucelle incline vers le Nord-Ouest puisqu'elle passe vers 800 m. au sondage de Mahy-Faux. Elle incline aussi vers l'Ouest puisqu'elle a été recoupée vers 895 mètres de profondeur au sondage de Bonne-Espérance (n° 101). Ce sondage a traversé, en effet, comme ceux de Vaucelle et de Mahy-Faux, une série supérieure formée de houiller stérile très disloqué, et, sous 895 mètres, une série riche avec couches de houille ayant 22 à 24 % M. V.

J'ai dit que cette faille, que j'assimile à la faille du Carabinier, doit passer plus bas que le fond du sondage de Waudrez, car il n'est pas possible de raccorder les couches qu'il a reconnues à celles de la base des sondages 11 et 13. Le sondage de l'Ecluse à Estinnes au Mont (n° 100) est descendu à 1200 mètres de profondeur et est resté dans du houiller inférieur stérile, avec niveaux marins. A sa base, le sondage semble avoir pénétré dans du terrain dérangé qui pourrait indiquer l'approche d'une zone failleuse. Cette inclinaison relativement rapide du plan de faille est absolument comparable à celle que l'on observe pour la zone failleuse du Borinage, au Nord de l'affleurement de la faille du Midi.

J'ai rappelé aussi qu'à partir de Hyon, la surface de faille se relève vers l'Ouest de telle manière que la zone failleuse est touchée moins profondément à l'Ouest du méridien de Mons ; c'est

(1) Voir coupe publiée par M. l'Ingénieur en chef Delbrouck dans le tome XX des *Annales des Mines de Belgique*, p. 870.

pour la même raison sans doute que le sondage d'Eugies a pénétré dans la zone failleuse entre 1000 et 1200 mètres.

Le sondage de la Cense du Coury à Sars-la-Bruyère (n° 39) a atteint, sous la faille du Midi, le terrain houiller supérieur en plateaux, avec couches de 13 à 14 % M. V., surmontant directement le poudingue houiller ; puis il a traversé une faille vers 940 mètres et, sous celle-ci, a pénétré dans un faisceau de couches ayant 18 à 20 % M. V. Faut-il assimiler cette faille à la faille de Masse comme l'a fait M. Stainier, rattachant ainsi le faisceau supérieur du sondage n° 39 au massif du comble sud du Borinage ? Faut-il plutôt considérer la faille de 940 mètres comme le prolongement de la faille du Carabinier, la faille de Masse venant alors mourir à la faille du Midi au Nord du sondage n° 39 ? Je préfère cette dernière hypothèse, qui donne à la coupe passant par les sondages d'Eugies et de Sars-la-Bruyère plus de similitude avec les coupes passant plus à l'Est.

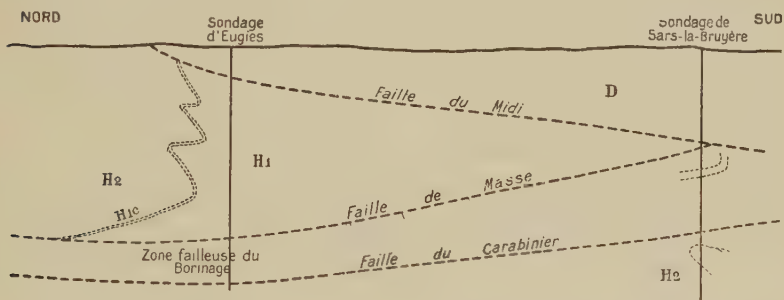


Fig. 4 (même légende que les précédentes). Echelle 1 : 4 000.

Il faut seulement admettre que les failles de Masse et du Carabinier, c'est-à-dire les deux lèvres de la zone failleuse du Borinage, s'écartent vers le Sud de manière à donner une disposition analogue à celle que l'on observe dans la coupe passant par le sondage des Dunes par exemple ; c'est par cet écartement que l'on expliquerait que le faisceau compris entre les deux cassures est relativement intact et ne montre pas de dislocations excessives.

Les raccords que je propose sont évidemment tout aussi hypothétiques que ceux déjà indiqués par mes prédécesseurs. Je crois néanmoins qu'il est opportun actuellement de faire connaître toutes les interprétations possibles des faits observés.

Dans mes tracés, j'ai essayé de respecter les indications de fait fournies par la tectonique ; c'est ainsi que je n'ai pas cru pouvoir tracer une grande voûte hypothétique là où l'observation montre que les terrains des lames charriées forment une série de plis en escalier ; j'ai indiqué un relèvement des failles vers le Sud pour venir buter contre la faille du Midi parce que le fait est indiscutable pour une série de massifs tel que celui de Fontaine-l'Evêque et parce que des sondages suffisamment voisins montrent nettement que des failles suivent cette allure sous les terrains dévoniens du massif du Midi.

MM. Anthoine et Dubois font des réserves quant à la théorie qui ferait remonter la faille du Carabinier au-dessus du faisceau de couches le plus important recoupé au sondage de Montifaux.

M. Fréson déclare n'être pas convaincu de la non-continuité de l'anticlinal du Carabinier à l'Ouest de l'anse de Jamioulx.

2. **M. A. Renier** présente un remarquable exemplaire de *En anthrax* qu'il a découvert dans le Westphalien inférieur de la Basse-Sambre.

3. **M. Bellière** présente quelques échantillons de blende et de chalcopirite découverts dans certains sièges d'exploitation de la région nord du bassin de Charleroi.

La séance est levée à 17 heures.

Séance extraordinaire du 13 février 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Correspondance. — MM. H. Capiiau et F. Delhayé font excuser leur absence.

Communication. — M. L. de Dorlodot montre une série d'échantillons de roches et fait une communication ayant pour titre : *Contribution à la géologie du bassin du Kasai, d'après des échantillons récoltés par G. Gustin.*

Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge.*

Présentation d'échantillons. — 1. M. Denuit présente une concrétion de sidérose en *lentille biconcave*, de 17 à 18 centimètres de diamètre, provenant du toit de la veine *Espérance* (= *Nickel*) au puits Ste-Henriette de Mariemont. Six échantillons affectant la même forme ont été trouvés au voisinage des uns des autres.

2. M. Racheneur présente une grande plaque d'un grès micacé et finement straticulé, provenant de la carrière de grès de Wihéries et portant sur le plat des *pistes* doubles qui rappellent plus ou moins celles que certains crustacés laissent sur le sable des plages actuelles.

La séance est levée à 17 heures 45.

Séance ordinaire du 15 février 1920

Présidence de M. H. BUTTGENBACH, président.

La séance est ouverte à 10 heures.

Procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance n'a pu être distribué à cause de la grève des imprimeurs.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société Anonyme des Charbonnages de Gosson-Lagasse*, à Jemeppe-sur-Meuse, présentée par MM. G. Libert et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette*, à Liège, présentée par MM. Masy et Tibaux.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Bonnier*, à Grâce-Berleur, présentée par MM. L. Galand et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Givès*, à Ben-Ahin, présentée par MM. P. Lagasse et P. Fourmarier.

M. HENRY, René, directeur des Charbonnages du Hasard, 78, quai de Fragnéc, à Liège, précédemment membre effectif.

Admission d'un membre effectif. — Le Conseil a admis en cette qualité : M. DEPREZ, Sylvain, ingénieur à la Forminière, Mission Lulua-Kasaï, à Katala, district de la Lulua (via Cape town, Congo belge). (Adresse en Belgique pour cotisation : Société Forminière, 66, rue des Colonies, à Bruxelles).

Election d'un membre honoraire. — Sur la proposition du Conseil, l'assemblée décerne à l'unanimité le titre de membre honoraire à :

M. HOOVER, Herbert-Clarke, docteur en sciences à Palo-Alto (Californie, Etats-Unis d'Amérique).

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de cinq nouveaux membres.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Communications. — **M. H. Buttgenbach** présente des échantillons remarquables de cérusite, galène et anglésite de la mine de Sidi-Amor (Tunisie).

2. **M. H. Bogaert** expose le contenu d'un important mémoire, accompagné d'une série de plans et de coupes, intitulé : *Sur les recherches dans le Sud de la concession du Bois d'Avroy*.

M. A. Haillet demande si des mesures géothermiques n'ont pas été faites dans les travaux entrepris par le Bois-d'Avroy, en dessous du massif charrié.

M. Bogaert donne les résultats de ces mesures, mais il ne croit pas qu'il faille y attacher une grande importance.

M. Firket. — En Campine le degré géothermique paraît être très faible, 22 mètres seulement, mais les observations sont encore trop peu nombreuses.

Le **Président** désigne MM. Stainier, Fourmarier et Renier pour faire rapport sur le travail de M. Bogaert.

3. Le **Secrétaire général** donne lecture de la note suivante, au nom de l'auteur, empêché d'assister à la séance.

**Revision de la Carte Géologique au 40,000^e.
Projet de transformation de l'échelle stratigraphique et de
la légende du terrain quaternaire,**

PAR

G. YELGE

On peut reprocher à la légende de la carte géologique au 40.000^e d'avoir attribué aux dépôts modernes la dénomination de Quaternaire supérieur, comme si les phénomènes quaternaires, d'une nature pourtant bien spéciale, se continuaient encore sous nos yeux et n'avaient pas nettement pris fin, depuis longtemps et sans possibilité de retour.

On ne comprend pas non plus pourquoi il faudrait diviser le

Quaternaire inférieur ou Quaternaire proprement dit en quatre étages dont le plus ancien, le Moséen, serait en partie constitué par le sable de Moll, d'origine plutôt tertiaire, et, de plus, pourquoi cet étage moséen est présenté comme englobant deux formations complètement disparates : le limon, probablement hesbayen, des hauts plateaux de la Sambre et de la Meuse d'une part et le sable tertiaire de Moll d'autre part.

Cet étage moséen pourrait très avantageusement disparaître, semble-t-il, de la légende de l'étage diluvien. Il en est de même du Flandrien, lequel est sensé recouvrir le limon hesbayen ou, du moins, s'être déposé pendant une époque plus récente, alors que pour Dumont et pour un grand nombre de géologues à sa suite le limon hesbayen constitue le sommet et le dépôt final du Quaternaire, tandis que le sable de la Flandre et celui de la Campine sont des formations équivalentes et contemporaines, toutes deux infrahesbayennes.

D'après la légende de la carte au 40.000^e, il y aurait dans le Quaternaire inférieur et supérieur six limons, cinq formations sableuses et cinq tourbeuses qu'il est très difficile de distinguer mais très facile de confondre, sans toutefois que la question des équivalences ou des doubles emplois ait été ni solutionnée ni même soulevée.

Par contre, des formations très intéressantes à fossiles marins, telles que le Poederlien, le Scaldisien à Trophon, le sable à *Iso-cardia* Cor, ceux à *Pectunculus pilosus* et ceux à *Panopoea Menardi*, sont rangés dans trois étages différents du Pliocène et même dans le Miocène, alors qu'ils pourraient aussi bien ne constituer en grande partie que le Campinien marin, contemporain et continuation du Campinien continental.

La légende du 40.000^e place avec raison dans le Hesbayen la tourbe du fond des vallées principales, et cependant sur la feuille d'Anvers, par exemple, cette même tourbe est figurée comme une formation moderne. Or, cette dernière détermination étant inexacte, il y aura lieu de reviser peut-être une partie des limons qui surmontent la tourbe, lesquels limons ont indistinctement passé jusqu'ici pour modernes.

Il conviendrait aussi de s'expliquer sur l'âge de la tourbe des *petites* vallées, sur laquelle la légende est muette, bien que cette tourbe soit plus importante parfois que celles des *grandes* vallées,

du chef des grandes ressources en combustible qu'elle constitue, et que nous allons forcément devoir mettre en exploitation si la disette actuelle de la houille en Belgique continue à sévir.

Il y a également lieu de préciser le niveau stratigraphique auquel correspond le gisement du mammoth, niveau que certains auteurs considèrent tantôt comme le Campinien, tantôt comme le Flandrien ou le Moséen.

Et l'âge du Renne, faudra-t-il y renoncer complètement ou bien le reléguer dans l'étage moderne ?

Et les terrasses sur lesquelles se basaient toutes les anciennes théories quaternaires, mais qui semblent avoir disparu par suite de la publication de nos belles cartes topographiques à grande échelle, lesquelles n'en font guère mention, et par suite aussi de l'application, non couronnée de succès, qui en a été faite à l'âge relatif des cavernes, que l'on voulait calculer d'après le niveau des orifices de celles-ci au-dessus du thalweg; n'y aura-t-il pas lieu pour le Conseil géologique d'émettre quelques indications au sujet de ces théories aussi décevantes en dernière analyse que séduisantes au premier abord ?

Comme exemple des modifications à introduire dans la légende du Quaternaire, je vais passer en revue celles que je propose pour la région d'Anvers, où se rencontrent les formations les plus intéressantes de la basse Belgique.

Les sables d'Anvers. — Le sous-sol de la région limitée au Sud par le Rupel et la Nèthe, au Nord par le bassin canal d'Anvers, est formé par une épaisseur assez grande de sables pétris de fossiles marins, sur l'étude desquels toute une pléiade de géologues et de paléontologues distingués se sont exténués, peut-on dire, sans que la lumière se soit produite et sans laisser à personne la conviction que donne l'argument réellement décisif.

La carte au 40.000^e a été imprimée finalement en renseignant dans le sous-sol de la dite région deux nappes superposées d'âge miocène et trois nappes superposées d'âge pliocène, le tout reposant sur la grande masse de l'argile de Boom.

Voici quelques raisons qui me portent plutôt à considérer tous ces sables comme n'étant pas tertiaires, malgré leur faune marine, mais plutôt quaternaires marins et d'âge campinien.

1. Lorsqu'on rassemble les données nombreuses, mais incomplètes néanmoins, que l'on possède sur le sous-sol de la vallée de la Senne, depuis Bruxelles jusqu'au Rupel, grâce aux travaux maritimes, et au nord d'Anvers, grâce aux puits artésiens de Rosendael, Gocs, Gorcum, Rotterdam, Amsterdam, on constate sans aucune surprise que les formations quaternaires vont croissant d'une manière assez régulière vers la mer du Nord.

Il n'y a d'exception à cette augmentation de puissance qu'aux environs d'Anvers, où les grands travaux maritimes accuseraient, d'après les cartes publiées, une disparition à peu près complète du Quaternaire, lequel, à Vilvorde par exemple, présentait déjà une trentaine de mètres d'épaisseur et atteint en Hollande 100, 200 mètres et plus.

Dans les nouvelles darses et dans le bassin-canal, il n'y aurait vraiment pas de Quaternaire si la tourbe devait être maintenue dans les formations modernes. D'après la carte au 40.000^e et les dernières études publiées avant la guerre, les assises s'y succéderaient dans l'ordre suivant, de haut en bas :

- a) Limon des Polders ;
 - b) Tourbe ;
 - c) Poederlien ;
 - d) Scaldisien à Trophon
 - e) Scaldisien à Isocardia cor
 - f) Sables à Pectunculus pilosus
 - g) Sables à Panopoea Menardi
 - h) Argile de Boom, oligocène.
- | | |
|---|-------------|
| { | pliocènes ; |
| { | miocènes ; |

2. On constate sur la carte géologique de la basse et surtout de la moyenne Belgique que le terrain tertiaire s'étend sur le pays suivant des bandes plus ou moins parallèles, disposition provenant de ce que les différents étages constituent des nappes presque d'égale épaisseur. Il n'y a d'exception à ce parallélisme que dans les environs d'Anvers, où le tracé accuse des irrégularités excessives et difficiles à expliquer.

3. Les explorateurs ne sont jamais parvenus à se mettre d'accord sur les limites des cinq étages pliocènes et miocènes susdits, ce qui fait que ceux-ci pourraient aussi bien appartenir à une seule et même formation, d'autant plus que la faune est très semblable à tous les niveaux .

Or, dans l'assise supérieure, la poederlienne, on a signalé avec précision, au milieu des coquilles marines, des fossiles *quaternaires*, d'âge par conséquent plus récent que le Pliocène.

Ces fossiles sont continentaux comme ceux du Quaternaire du Brabant et, malgré les coquillages marins auxquels ils sont mêlés, leur présence ne peut s'expliquer ici que par des courants venus du continent et les ayant apportés et déversés dans la mer, qui déposait en ce moment les alluvions dites poederliennes et scaldiennes. Par ce fait même, la dite mer ne pouvait être que post-tertiaire, c'est-à-dire quaternaire ou moderne. Toutefois, la tourbe qui recouvre ces alluvions étant quaternaire, la deuxième hypothèse doit être écartée. Les couches dites poederliennes et scaldiennes ne peuvent donc représenter que la mer quaternaire, contemporaine du Campinien continental.

Ces fossiles sont d'après Gérard Vincent : *Helix nemoralis*, *Cervus*, *Equus*, *Mammouth*, *Rhinocéros*.

Citons à ce propos le grand nombre d'ossements de mammouth de provenance géologique incertaine trouvés à Anvers à l'occasion du creusement des fossés de la première enceinte de 1859. Peu de temps avant la guerre, les journaux annonçaient encore une découverte de l'espèce faite en 1914 au fort de Ste-Marie. Cette constatation ne serait évidemment pas compatible avec l'absence de dépôts quaternaires dans la région d'Anvers.

4. Les travaux maritimes de Bruxelles, depuis Laeken jusqu'au Rupel et parallèlement à cette rivière, la construction des forts de la grande enceinte ont fait découvrir le mammouth ou d'autres mammifères quaternaires à la place Sainctelette, aux divers ponts de Laeken, à Grimbergen, Capelle-au-Bois, Willebroeck et, à l'Est du canal, à Hofstade. On en a découvert aussi le long du Rupel et de la Nèthe, depuis Wintham jusqu'à l'Est de Lierre, mais sur cette ligne déjà la faune devient *mixte*. La faune continentale est mêlée à une faune marine, parmi laquelle bon nombre de poissons et de coquilles. Le *Carcharodon megalodon* a été signalé à Wintham, au fort de Lierre, à celui de Kessel, en même temps que le mammouth, le bos taurus ou le bos primigenius.

A Rumpst on a rencontré le rhinocéros.

5. Les affleurements improprement qualifiés diestiens entre le Rupel et Anvers, ne se présentent pas du tout avec les caractères

si distinctifs des sables de Diest que l'on connaît dans le Brabant, à Jette par exemple, ou à Sterrebeek. Ce ne sont pas des sables à gros grains de quartz ou de glauconie, mais des sables noirs à grains fins, d'un facies tout différent, rappelant plutôt les sables des bassins et des darses du Nord d'Anvers, où le même Carcharodon a été trouvé.

6. On ne rencontre pas non plus en aval d'Anvers les sables de Moll ou de Lommel ni l'argile de Merxplas, lesquels vers la frontière de Hollande paraissent s'avancer jusque non loin du fleuve, dans la région de Putte-Capelle.

7. Alors que les assises du Tertiaire belge ont été observées en pente régulièrement continue depuis le Hainaut jusqu'en Hollande, je constate à Anvers que les couches du bassin du Kattendijk et du bassin-canal, jusqu'à la troisième darse, c'est-à-dire sur une longueur de 3 kilomètres, sont horizontales comme le sol des polders, alors que le Tertiaire profond y accuse une dénivellation générale d'environ huit mètres. Il y a donc discordance de stratification.

De tous ces faits réunis, je crois pouvoir conclure qu'en l'absence de caractères fauniques et stratigraphiques précis, il ne sera probablement pas possible de maintenir des divisions géologiques dans les sables de tout le territoire correspondant au camp retranché d'Anvers et que toute cette masse devra être considérée comme une seule et même formation marine.

Mais, d'autre part, il est certain aussi que ces apports marins venus de la mer du Nord ont subi, au moment même de leur dépôt, l'influence indéniable de violents courants venant du Sud, lesquels ont jalonné leur passage par des fossiles continentaux et par des débris de roches arrachés aux formations d'amont, telles les Nummulites que j'ai trouvées au fort de Breendonck, celles signalées à Hoboken, les Venericardia planicosta qui ne peuvent provenir que des environs de Bruxelles et se retrouvent aujourd'hui dans les déblais des nouveaux bassins maritimes, les silex non roulés du terrain crétacé du Hainaut, etc.

Ces deux grands courants doivent s'être rencontrés dans la région d'Anvers, à une date qu'il serait difficile de calculer au moyen uniquement de la faune marine, celle-ci se rapprochant trop des faunes des mers actuelles, mais sur laquelle nous sommes renseignés par la date du courant sud, d'âge quaternaire certain.

Il résulte de là que les sables d'Anvers à coquilles marines sont quaternaires eux-mêmes. Ce sont les dépôts de *la mer quaternaire*, contemporains, alors que les premiers sont des alluvions *quaternaires continentales*. Tous deux appartiennent à l'âge du mammoth.

La Tourbe. — Dans les lignes qui précèdent, j'ai pris argument de ce que la tourbe des polders d'Anvers, généralement regardée par les auteurs comme formation moderne, est au contraire d'âge quaternaire, et j'ai considéré la chose comme démontrée par la légende de la carte géologique au 40.000^e elle-même, laquelle range dans le Quaternaire hesbayen la tourbe des vallées principales, ce qui est bien le cas pour la vallée de l'Escaut. Mais il y a bien d'autres preuves de l'antiquité relative de la tourbe.

Pour qu'un dépôt géologique puisse être considéré comme moderne, c'est-à-dire de l'âge le plus récent, il faut que la cause qui l'a engendré continue à se produire sous nos yeux, que par conséquent il ne soit recouvert d'aucune autre alluvion ou dépôt éolien. Or tel n'est pas le cas ordinaire des tourbes en Belgique.

Dans les vallées du bas Escaut, du Rupel, de la Senne, de la Dendre, de l'Escaut moyen, la tourbe est toujours surmontée d'un banc épais de limon, et dans les vallées plus petites la partie inférieure de ce limon peut même être quaternaire. Il est vrai qu'exceptionnellement on trouve dans certaines vallées des *affleurements* de tourbe, mais il est facile de s'assurer qu'à peu de distance celle-ci plonge sous le limon voisin.

A la côte de la Flandre, la tourbe passe sous la dune, situation qui s'oppose de la façon la plus absolue à l'hypothèse, souvent mise en avant, que les gisements de tourbe seraient d'anciens bois ayant eu leur croissance à l'endroit même où se trouve aujourd'hui la tourbe.

Non seulement la tourbe du littoral existe sous les dunes, mais elle s'étend jusqu'à une certaine distance sous la plage et sous la mer. Elle affleure même dans la mer, témoins les morceaux de bois fossile qui en proviennent et sont rejetés par les flots sur la plage de Heyst et d'ailleurs.

Là certainement, il ne peut être question de forêts ayant été en pleine croissance sous les eaux de la mer moderne.

On ne peut pourtant pas nier que dans les tourbières exploitées il n'y ait pas de troncs d'arbres. On y trouve des chênes, des

hêtres, des aulnes, des coudriers, des conifères, mais ces arbres ont été apportés à leur emplacement actuel par des eaux courantes. Comment expliquer autrement la présence de conifères, les arbres des sables arides, dans des tourbières marécageuses, ou bien celle d'essences étrangères au pays, comme le *taxis* par exemple, originaire de l'Europe centrale.

Il en est de même du chêne. Etant donné l'incorruptibilité de son bois, il faudrait que les tourbières, si elles étaient récentes, ne renferment le chêne que dans un état de conservation parfaite, et cependant les troncs de chêne des tourbières sont parfois amollis au point de se présenter avec une section qui est aplatie et ovalisée au lieu d'être ronde, ce qui indique un gisement remontant à un grand nombre de siècles, c'est-à-dire ne donnant pas l'impression d'une formation moderne.

D'autre part, les nombreuses antiquités préhistoriques ou romaines trouvées en plusieurs pays à la surface du banc de tourbe ou à peu de profondeur dans le banc sont une preuve de plus de l'antiquité de la tourbe, et les exemples de pareilles trouvailles ne manquent pas en Belgique.

Pour qu'il en soit ainsi, il faut que la tourbe existât déjà pendant la plus haute antiquité et que, tout au moins depuis la conquête romaine, il ne s'en soit plus formé de nouvelle.

On a signalé aussi depuis longtemps qu'un grand nombre de troncs d'arbres se trouvent dans les tourbières, brisés à 1 mètre au-dessus du collet, ce qui indiquerait qu'avant leur emprisonnement définitif dans le banc de tourbe ils avaient été soumis à des phénomènes violents. De plus, on a remarqué fréquemment que les troncs d'une même tourbière sont couchés dans un certain ordre et parallèlement. Ces deux remarques ne concorderaient pas avec l'hypothèse d'une eau immobile et stagnante, mais bien avec celle du flottage des arbres susdits en eau courante.

L'origine des gisements de tourbe, attribuée à des mousses à végétation luxuriante se développant à la surface d'eaux profondes et immobiles, et capables de reconstituer en dix ou quinze ans trois ou quatre mètres d'épaisseur de tourbe que l'on vient d'exploiter, ne paraît donc pas admissible pour autant que nous pouvons en juger en Belgique et, si l'on en trouve des exemples dûment établis en Hollande, rien ne prouve qu'il y ait un rapport géologique entre ce cas de végétation moderne et celui des

gisements de tourbe quaternaire exploités ou exploitables en Belgique.

Au contraire, loin de présenter une tendance à grandir, les tourbières belges ont plutôt une disposition à disparaître d'année en année sous la seule action de l'air atmosphérique, action que les exploitants cherchent du reste à combattre en maintenant artificiellement les parties non encore exploitées du banc de tourbe sous le niveau des eaux stagnantes.

M. J. Anten. — Au sujet de la communication de M. Velge, sans prétendre intervenir dans la discussion, je crois intéressant de signaler à la Société quelques observations que j'ai pu faire pendant la guerre, de juillet à octobre 1917, sur les tourbières des polders des environs de Furnes, le long du canal de Loo, à proximité de l'Yserbrug et du pont de Kortewilde.

On y voit la coupe suivante :

Sol de végétation ;

Limon très argileux ou argile de 1 mètre à 30 centimètres, avec coquilles d'eau douce, limnées, planorbes ;

Sable marin à cardium, non remaniés, 35 à 60 centimètres ;

Tourbe de 1 à 1^m,80 ;

Argile molle bleu verdâtre.

A la partie supérieure de la tourbe on voit de gros troncs d'arbres, surtout de chêne, dans un état de conservation étonnant. L'écorce est parfois bien conservée. Il y a des racines dans la tourbe ; les dits arbres, en partie au moins, ont cru sur la tourbière. J'y ai rencontré des débris de poteries et, chose extraordinaire, un morceau de fil de fer. A la surface du banc de tourbe, on a rencontré l'emplacement d'un ancien foyer.

La partie supérieure de la tourbe est incontestablement moderne et a été recouverte par la mer à la période historique.

A la suite de ces observations, M. Velge a envoyé la note complémentaire suivante :

« Notre honorable collègue M. Anten se défend d'intervenir dans la discussion de l'âge de la tourbe. Je le remercie, au contraire, de vouloir bien soulever une des principales objections que l'on est tout naturellement tenté d'opposer à la théorie que je viens de présenter. Elle a été faite bien souvent, du reste, aussi bien à

l'étranger qu'en Belgique, par les promoteurs de la théorie ancienne et on ne pourrait assez y appeler l'attention des géologues.

» C'est bien à tort cependant que l'on se figurerait que le bon état des fossiles et notamment des végétaux que l'on peut rencontrer dans les formations géologiques de tout âge puisse être regardé comme le critérium de l'ancienneté plus ou moins reculée de ces formations.

» Il peut très bien arriver que des végétaux modernes et même les plus récents soient complètement altérés et que leur forme soit devenue indistincte et méconnaissable, comme il peut arriver d'autres fois, que les végétaux réellement anciens, tertiaires, houillers, dévoniens, etc., se retrouvent de nos jours dans un état de conservation admirable.

» Il est donc dangereux de se fier à un caractère aussi inconstant pour la détermination de l'âge de la tourbe en général ou pour celui de l'âge relatif de deux tourbes supposées d'âge différent.

» Il y avait un autre moyen bien plus sûr de résoudre le problème de la tourbe du canal de Loo cité par M. Anten.

» Je constate en effet que dans la coupe même qui avait attiré l'attention de notre honorable collègue, celui-ci signale la superposition de trois formations distinctes, savoir : du limon à la partie supérieure, du sable à *Cardium* à mi-hauteur, de la tourbe sous les deux autres.

» Si la tourbe n'avait été surmontée d'aucune autre formation on aurait pu émettre la supposition que la tourbe serait encore en voie de formation et que par conséquent, elle serait moderne, mais il n'en est pas ainsi. C'est le limon des Moeres ou des Polders qui est à la surface du sol. Si donc il existe le long du canal de Loo une formation moderne, c'est dans ce limon ou dans la partie supérieure de ce limon qu'il y aurait lieu de la chercher, tandis que toutes les alluvions inférieures à ce limon sont d'un âge plus ancien.

» Il y aurait donc lieu pour étager la manière de voir de M. Anten, d'apporter avant tout un argument décisif capable de démontrer que le sable à *cardium* ne serait pas quaternaire lui-même. Pour la 3^{me} formation, la tourbe, semblable démonstration serait encore plus nécessaire. Or ce sont ces démonstrations que l'on ne trouve pas dans les objections présentées.

» Quant au foyer qui aurait été trouvé *sur* la tourbe, accompagné de poteries et même d'un fil de fer, c'est un dispositif qui s'est

rencontré dans de nombreuses tourbières, mais cela ne veut pas dire que ces antiquités qui remontent probablement à l'époque préhistorique ou romaine soient de même âge que la tourbe. Quoi de plus facile en effet, et aujourd'hui même, que de creuser à la bêche dans le limon des Moeres et jusque sur le haut de la tourbe une fosse ou une tranchée dans laquelle on déposerait des poteries, des objets métalliques, des ossements, comme l'ont fait les préhistoriques ou les Romains.

» Ce qui serait plus intéressant, ce serait de trouver de ces tourbes préhistoriques à *la base* ou sous la tourbe intacte et *in situ*. Or ceci n'a encore été signalé en aucun pays, tandis que le cas du canal de Loo est assez commun. C'est une palafite ou cité lacustre, comme il s'en trouve dans un grand nombre de vallées tourbeuses de Belgique et de l'étranger, mais toujours d'âge *postérieur* au dépôt de la tourbe.

» Moi-même, à la date de la découverte de M. Anten, je trouvais dans une petite vallée du Brabant, à Strythem, près de Leunick-St-Quentin, une succession de couches, fort semblable à celle du canal de Loo. Seulement au lieu d'un simple fil de fer, je rencontrais une tombe d'incinération complète, comprenant des ossements humains incomplètement brûlé, un humérus de poulain, une mâchoire de veau, tous deux non calcinés, un fer à cheval de petit diamètre et une belle pathère en cuivre rouge, portant des vestiges importants de dorure à l'intérieur et à l'extérieur. Le banc de tourbe était à peine entamé à son sommet et le limon qui le surmontait était quaternaire et fossilifère.

» La tourbe devait donc être quaternaire elle-même. »

M. M. Bellière donne lecture de la note suivante :

Un macigno particulier du dévonien inférieur,

PAR

MARCEL BELLIERE

La tectonique de la région comprise entre Malonne et Le Fort (planchette Malonne-Naninne, n° 155 de la carte géologique de Belgique) est extrêmement complexe. M. Fourmarier y a reconnu l'existence de trois petits lambeaux coincés dans la faille de

Maulenne ⁽¹⁾. Des observations que j'ai pu y faire à la suite de travaux exécutés par les Allemands pendant la guerre, semblent montrer que le nombre de ces petits lambeaux est encore plus grand. Par suite de cette complication, il n'est pas toujours facile de localiser stratigraphiquement des roches qui affleurent en un point donné, la présence d'une faille étant toujours possible. C'est le cas pour les roches dont il est question dans cette note.

Quand on suit la grand'route St-Gérard-Malonne, on rencontre, à 400 mètres au N. de la 8^e borne, un chemin montant vers l'Est. Ce chemin, assez sinueux, décrit un coude brusque qui le ramène, vers le Nord, près d'une petite source indiquée sur la carte topographique. En face de la seconde maison, située un peu plus loin, affleurent dans une prairie, à l'Est du chemin et à une centaine de mètres de celui-ci, des roches de nature variée où j'ai relevé la coupe suivante, dans l'ordre descendant :

Grès altéré.....	0 ^m ,15
Schiste psammitique non calcaireux	0 ^m ,15
Grès brunâtre	0 ^m ,04
Schiste verdâtre non calcaireux.....	0 ^m ,30
Macigno.....	0 ^m ,30 à 0 ^m ,35
Grauwacke calcaireuse	0 ^m ,20

La direction des couches est N.82°E. et l'inclinaison 50°N. Toutefois, si l'on tient compte de la situation de l'affleurement sur un terrain en pente, cette inclinaison peut avoir varié.

La présence de grauwacke calcaireuse et de macigno me paraît suffisante pour rattacher cet affleurement au terrain gedinnien, d'autant plus qu'il se trouve à peu près en ligne droite entre une ancienne carrière de poudingue et une excavation où on a extrait de l'arkose.

Le macigno est de teinte gris jaunâtre dans les parties fraîches ; il est entouré d'une couche plus ou moins épaisse, de teinte brune, résultant de phénomènes d'altération.

La cassure présente de grandes faces brillantes caractéristiques, analogues à celles qu'on observe dans le grès cristallisé de Fontainebleau et dues aux clivages de grands cristaux de calcite consti-

(1) P. FOURMARIER. La structure du bord nord du bassin de Dinant entre Wépion s/Meuse et Fosse. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXV, p. 47.

tuant le ciment. La roche raye le marteau mais fait une effervescence vive à l'acide chlorhydrique.

La quantité de carbonate calcaïque qu'elle renferme est assez notable : un échantillon de 8 gr. 307, traité par HCl, a donné pour résidu 5 gr. 986, ce qui correspond à 27.94 % de CaCO_3 dissous.

Après la dissolution du ciment, la roche ne se désagrège pas, mais devient simplement poreuse en conservant sa dureté.

L'étude de coupes minces rend compte de ces propriétés. Le quartz, très abondant, existe sous forme de grains, d'ordinaire très purs, dont la dimension moyenne est de 200 μ .

Le feldspath est assez fréquent : orthose ou plagioclase mâclés. On y trouve aussi du zircon en grains plus ou moins arrondis. Le mica est relativement rare. Il existe encore quelques débris de roches étrangères, entre autres de roches siliceuses à pâte très fine.

Le ciment des grains est de la calcite incolore et l'orientation est souvent commune à toute une préparation. En de nombreux points, les grains de quartz se touchent par une partie de leur contour, sans interposition de ciment, ce qui explique que la roche reste cohérente après l'attaque par l'acide chlorhydrique. Il doit y avoir eu un certain nourrissage des grains de quartz car on observe parfois que ceux-ci sont terminés, localement tout au moins, par des faces cristallines.

J'ai fait l'étude de petits filons traversant la roche ; leur remplissage est constitué de calcite qui a adopté l'orientation du ciment voisin ; elle renferme des cristaux isolés de quartz, plus ou moins bien développés, qui souvent ont pris naissance sur les grains brisés des parois et ont crû en communauté d'orientation avec eux. Ils sont terminés par des faces cristallines. Leur formation résulte d'un phénomène secondaire car on y trouve des inclusions de calcite.

De ce qui précède, la série de transformations qu'aurait subies cette roche, remarquable par la large cristallisation de son ciment, serait :

— Dépôt d'un sable mélangé à du carbonate de chaux finement divisé.

— Recristallation du carbonate de chaux en grands éléments de calcite.

— Cristallisation secondaire de la silice autour de certains grains et dans les filons de la roche.

Des macignos que je rapporte également au Gedinnien affleurent dans la tranchée d'un nouveau chemin longeant le ruisseau de Sandrau, au S.-W. du hameau de Juraumont, à Floreffe. Je n'y ai pas cependant rencontré le type décrit, à ciment recristallisé en grandes plages.

Laboratoire de géologie de l'Université de Liège.

M. Anten. — Les feldspaths sont-ils frais ?

M. Bellière. — Oui, très frais.

M. Anten. — Il est intéressant de constater, une fois de plus, la bonne conservation des feldspaths clastiques dans les roches calcareuses.

M. Bellière. — Pourtant on rencontre de la calcite en relation avec des feldspaths altérés. Ils en contiennent même en inclusion.

M. Anten. — Bien entendu, mais il s'agit dans ce cas d'un produit d'altération des feldspaths eux-mêmes, ce qui est tout autre chose.

Séance extraordinaire du 19 mars 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Correspondance. — M. Denuit s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Communications. — 1. M. F. Delhaye fait un exposé ayant pour titre : *Les variations de facies du système du Kundelungu au Katanga*, qui paraîtra dans les publications spéciales relatives au Congo belge.

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre divers membres sur les conglomérats glaciaires, fluvio-glaciaires, etc., du sud-est du bassin du Congo.

2. M. L. de Dorlodot fait une communication sur *Un grès calcaireux à Ostracodes provenant de la Mangalla* et montre un échantillon de cette roche ; cette note paraîtra également dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

Présentation d'échantillons. — M. J. Cornet présente les échantillons suivants :

1. Un exemplaire d'*Inoceramus Lamarcki*, var. *Cuvieri*, provenant de la meulière *Tr2b*, à Obourg (carrière de la *Société meulière française*).

2. Des blocs de roches diverses du terme dit *Meule*, rencontrées dans un puits naturel, atteint pour un bouveau nord, à l'étage de 570 m. et à 740 m. du puits d'extraction, au siège de l'Espérance (Douvrain) des *Charbonnages du Hainaut*.

3. Un échantillon de *phosphate riche* (55 %) dérivé du tufeau maestrichtien de Saint-Symphorien et exploité à la carrière Hardenpont, à Saint-Symphorien.

4. Un échantillon d'un gravier de nodules phosphatés pisaires et miliaires, avec dents de poissons, qui accompagne la base du Landenien dans cette même carrière.

5. Une hache acheuléenne, dite *coup-de-poing*, recueillie dans le sable pléistocène sous-jacent à l'ergeron, dans la même carrière.

6. Un bloc de *phonolithe* provenant de l'Eifel, employée à Obourg pendant la guerre par les Allemands, associée au phosphate du bassin de Mons pour la fabrication d'un engrais.

7. De grandes plaques de *mica* provenant de la mine de KISSENYI (Ruanda).

8. De volumineux échantillons de *malachite*, *chrysocolle*, etc., provenant de la mine de l'Etoile du Congo (Katanga).

La séance est levée à 18 heures 1/4.

Séance ordinaire du 21 mars 1920

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures 1/2.

M. H. Buttgenbach, président, en voyage à l'étranger, fait excuser son absence à la séance.

Procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance n'a pu être distribué en temps utile à cause de la grève des typographes. Pour éviter des retards, l'assemblée autorise le Secrétaire général à n'envoyer en épreuve que le compte rendu des séances de mars et à faire imprimer directement ceux des séances antérieures qui n'ont pas été distribués en épreuve.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La Société Anonyme des Charbonnages d'Ans et Rocour à Ans lez-Liège, présentée par MM. Flesch et Fourmarier.

La Société Anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujone à Glain lez-Liège, présentée par MM. Léon Thiriart et P. Fourmarier.

La Société Anonyme des Charbonnages du Hasard à Micheroux, présentée par MM. R. Henry et P. Fourmarier.

La Société Anonyme des Charbonnages de Wérister à Beyne-Heusay, présentée par MM. N. Dessard et P. Fourmarier.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

DEFIZE François, Directeur des travaux du Charbonnage d'Ougrée à Ougrée, présenté par MM. H. Bogaert et P. Fourmarier.

BEAUVOIS François, Directeur-Gérant du charbonnage des Six-Bonniers à Seraing, présenté par MM. de Caux et Renier.

GÉRARD André, Ingénieur aux chemins de fer de l'Etat, 10, rue Joseph Dupont à Bruxelles, présenté par MM. R. Anthoine et P. Fourmarier.

HENROTTE Jean, Ingénieur à Bruxelles, présenté par les mêmes.

LOWETTE Jean, Ingénieur au Corps des Mines, 65, rue Ernest Charles à Marcinelle, présenté par MM. Viatour et Fourmarier.

RAVEN Gustave, Ingénieur principal au Corps des Mines, rue de Campine à Liège, présenté par MM. A. Hallet et Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le **Président** annonce la présentation de trois nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — M. P. Pruvost remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres effectifs.

MM. Lohest, Anten et Fraipont font excuser leur absence à la séance.

Dépôt de plis cachetés. — M. M. Bellière a fait parvenir 3 plis cachetés, qui sont contresignés en séance par le Président et le Secrétaire général.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

A. Guebhart. Notes provençales, nos 8 et 10. St-Vallier-de-Thiery, 1919.

Communications. — 1. M. E. Humblet fait une communication ayant pour titre : *Contribution à l'étude des caractères stratigraphiques des bassins houillers de Liège et des plateaux de Herve.*

M. Fourmarier félicite M. Humblet au sujet de son remarquable travail ; il fait observer cependant que l'analogie très grande qui existe entre la série houillère de Wérister et celle de Seraing ne prouve pas d'une façon indéniable que le bassin de Herve n'a pas été charrié sur le bassin de Liège. Les concessions de Wérister et de Marihaye sont distantes de 9 km. ; si même on faisait reculer Wérister vers le sud d'une dizaine de kilomètres — ce qui reviendrait à admettre un charriage déjà important — sa distance de Marihaye ne serait pas augmentée dans des pro-

portions telles que les facies dussent être nécessairement différents de ce qu'ils sont aujourd'hui. Il faudrait donc d'autres arguments pour démontrer que la faille des Aguesses n'a qu'un rejet insignifiant.

M. Ubaghs fait remarquer qu'il y a une grande différence, au point de vue de la qualité, entre les charbons du pays de Herve et ceux des niveaux correspondants du bassin de Liège ; à Herve ils sont notamment de moindre dureté. En outre, dans le bassin de Herve, la proportion de grès est plus considérable.

M. Humblet conteste cette dernière opinion ; quant à la question de dureté du charbon, il n'y attache pas grande importance parce qu'elle peut varier dans de larges limites dans une même concession.

M. Renier félicite **M. Humblet** de ses belles recherches qu'il a poursuivies pendant de nombreuses années ; elles faciliteront beaucoup les études dans toute la partie du bassin comprise entre les deux concessions de Wérister et de Marihaye.

M. Renier expose ensuite ses idées personnelles sur le prolongement de la faille des Aguesses à l'ouest d'Angleur et donne une hypothèse nouvelle sur l'allure des failles en profondeur dans le bassin de Liège.

M. Fourmarier déclare faire toutes réserves en ce qui concerne les idées que vient d'émettre **M. Renier**. A son avis, si la faille des Aguesses se prolongeait, à l'ouest d'Angleur, dans le bassin de Liège, après avoir fait un crochet vers le nord, les grands travers-bancs du Bois-d'Avroy auraient traversé un paquet de houiller inférieur avant d'atteindre la faille eifélienne.

Le **Président** désigne **MM. Ledouble, Renier et Fourmarier** pour faire rapport sur le mémoire présenté par **M. Humblet**.

2. **M. Fourmarier** fait la communication suivante :

A propos de l'âge des sables tertiaires des environs de Liège,

PAR

P. FOURMARIER

L'âge des sables tertiaires qui couronnent les hauteurs des environs de Liège, est resté tout à fait indéterminé jusqu'au jour où M. Rutot y découvrit une faune qu'il rapporta à l'Aquitanién ou Oligocène supérieur ⁽¹⁾ ; cette trouvaille mettait ces sables à un niveau un peu supérieur à celui adopté dans les tracés de la carte au 40.000^e ; celle-ci range, en effet, les sables de Rocour, de Boncelles, de Hollogne-aux-Pierres, dans l'Oligocène inférieur (Ton-grien ?).

L'opinion de M. Rutot paraissait définitivement établie lorsque M. Velge⁽²⁾ fit observer que la faune des sables de Boncelles pouvait tout aussi bien être rapportée au Rupélien et avait même plus d'affinités avec la faune de ce terrain qu'avec celle de l'Aquitanién.

La découverte de l'Aquitanién en Campine, par nos confrères MM. Stainier et Schmitz,⁽³⁾ venait donner un poids considérable à la thèse de M. Rutot.

En effet, les sondages effectués dans la concession de Zolder, en Campine, ont rencontré, au-dessus du Rupélien typique, des sables renfermant une faune plus riche que celle de Boncelles et comprenant des types bien caractéristiques de l'Oligocène supérieur tel qu'il est connu en Allemagne.

En présence de ces faits quelque peu contradictoires, j'ai été amené à revoir la question de plus près.

Dans les carrières de Boncelles, on distingue nettement deux niveaux de sable séparés par un lit de gravier formé de petits cailloux roulés de quartz blanc et de silex dépassant rarement la grosseur d'une noisette et dont l'épaisseur peut atteindre 0,25. Ce lit de gravier se voit très nettement dans une sablière située

(1) A. RUTOT. Un grave problème. Une industrie humaine datant de l'époque oligocène. *Bull. Soc. Belge de Géol.* t. XXI, 1907.

(2) G. VELGE. Les sables fossilifères de Boncelles. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXVI. *Mém.*, p. 41. 1909.

(3) X. STAINIER et G. SCHMITZ. Découverte en Campine de l'oligocène supérieur marin. La question de l'âge du bolderien du Dumont. *Ann. Soc. Géol. de Belg.* t. XXXVI. *Mém.*, p. 255, 1910.

dans le bois, au Sud-Est des Clavires, c'est-à-dire à 1550 mètres au Sud et 1200 mètres à l'Est du clocher de Boncelles. Dans cette sablière, le lit de gravier est surmonté d'un sable blanc et jaune, souvent zonaire, dont la puissance atteint 4,50 ; il surmonte un sable blanc et jaune, ne montrant pas de stratification bien marquée et qui est mis à découvert sur 3^m,50 de hauteur.

La même succession s'observe dans une autre sablière située à 700 mètres au NNW. de la précédente, où le lit de cailloux atteint 0^m,20 à 0^m,40 et est parfois dédoublé.

Dans la sablière située le long de la route de Tilff, à 500 mètres à l'Est du carrefour des Gonhis, on relève la succession suivante :

Sable argileux stratifié, dont la puissance peut atteindre	2 ^m ,50
Lit de gravier miliare de quartz à ciment argileux, vert, glauconifère	0 ^m ,05
Sable blanc, parfois jaunâtre, avec bancs de teinte rosée .	4 ^m ,50
Lit renfermant localement des lentilles de gravier à cailloux nuculaires de quartz, de silex, etc.	—
Sable blanc et jaunâtre formant le fond de la carrière.	—

On observe ici la présence de deux cailloutis ; l'inférieur me paraît être l'équivalent atténué du cailloutis renseigné dans les coupes précédentes. Dans la partie de la carrière voisine de la route, on voit affleurer le conglomérat à silex sur lequel repose la masse de sable tertiaire et l'on peut ainsi constater que la surface supérieure de ce conglomérat est fort irrégulière.

Le même fait s'observe dans la grande sablière au Nord-Est des Gonhis, où M. Rutot a trouvé des fossiles.

Dans la partie nord de l'excavation, sous les dépôts graveleux du sommet (pliocène ?) on rencontre successivement :

- Sable rouge saumon et jaune, feuilleté, avec linéoles d'argile blanche
- Sable jaune et blanc dont la partie supérieure renferme de nombreuses coquilles
- Mince lit graveleux verdâtre, argileux, glauconifère
- Sable rouge carmin, bien stratifié, alternant avec du sable très blanc et du sable jaune

Vers le Sud de la carrière, on voit disparaître le lit vert à grains de quartz ; la base de la formation sableuse se relève et l'on voit

apparaître le terrain primaire surmonté d'une faible épaisseur de conglomérat à silex remanié.

A 2 mètres au-dessus de la base du sable, on voit un lit renfermant de petits cailloux roulés de quartz et de gros silex brisés.

La disposition est donc analogue à celle de la carrière précédente.

Il résulte de ce qui précède que la masse de sable de Boncelles est divisée en deux par un niveau graveleux, parfois dédoublé ; le sable supérieur à ce niveau renferme seul des fossiles, d'après les observations faites jusqu'à présent ; il en résulte que l'âge de ce dépôt seul est déterminé avec quelque certitude ; l'âge du niveau inférieur est encore imprécis.

On pourrait supposer que le banc caillouteux qui sépare les deux niveaux de sable est une formation toute locale puisqu'il paraît s'atténuer dans les carrières les plus septentrionales de Boncelles.

En réalité, il s'agit d'un horizon qui s'étend sur une très grande surface, comme je vais essayer de le démontrer.

Dans les sablières du Sart-Tilman, situées à 4 kilomètres au Nord-Est des carrières de Boncelles, les deux niveaux de sable existent également ; le supérieur est souvent argileux ; le sable inférieur est plus siliceux, parfois d'un blanc éclatant ; entre eux se trouve un lit épais de 0^m,20 à 0^m,50, formé de gros silex plus ou moins roulés, parfois accompagnés de petits cailloux roulés de quartz, le tout empâté dans un sable argileux.

Ce banc rappelle absolument celui que l'on trouve dans la partie sud de la carrière la plus septentrionale de Boncelles, à 2 mètres au-dessus du terrain primaire ; de part et d'autre, cette couche est caractérisée par la présence des gros cailloux de silex.

La présence des deux niveaux de sable séparés par un lit de cailloux roulés est plus nette encore dans les nombreuses sablières des environs de Mons-Crotteux. Comme à Boncelles, la formation sableuse est divisée en deux par un lit de gravier à cailloux de quartz ayant en moyenne 0^m,25 de puissance et englobant de gros silex peu roulés. C'est la même disposition qu'à Boncelles, avec un développement un peu plus considérable du gravier intermédiaire.

Dans une petite sablière ouverte bien à l'Ouest des précédentes, sur le territoire de Villers-le-Bouillet, à 1100 mètres à l'Est de l'église, j'ai observé la coupe suivante :

Limon mêlé de cailloux roulés, ravinant le dépôt	
sous-jacent	0 ^m ,50
Sable blanchâtre, très fin, argileux	2 mètres
Sable très blanc au sommet, zoné de jaune vers le	
bas, assez grossier.....	2 à 3 mètres
Banc de sable très graveleux, passant au gravier	
avec petits galets de quartz, cailloux de roches	
houillères et cailloux peu roulés de silex, épais-	
seur très variable.....	0 ^m ,10 à 0 ^m ,30
Sable blanc et jaune, assez grossier, visible sur	2 mètres

Le sable surmontant le banc graveleux renferme localement un autre lit graveleux situé à un mètre environ au-dessus de l'autre.

Dans les notes de voyage de la planchette de Jehay-Bodegnée au 20.000^e, je trouve la coupe, dressée par M. E. Van den Broeck, d'une petite sablière située à 400 mètres environ au N.-E. de la précédente et qui est très semblable à celle que je viens de décrire : niveau inférieur de sable fin séparé par des bancs graveleux d'un niveau supérieur formé d'un sable fin alternant avec des lits irréguliers de glaise plastique sableuse.

De toutes ces observations, il résulte que les sables tertiaires des environs de Liège appartiennent bien à deux assises différentes ; l'âge de l'assise supérieure seule est relativement bien déterminé par les fossiles trouvés à Boncelles ; la position stratigraphique que doit occuper l'assise inférieure reste encore incertaine et toutes les opinions émises antérieurement à propos de l'ensemble des sables tertiaires des environs de Liège peuvent encore être admises pour les sables qui recouvrent directement le crétacé.

Sur la rive gauche du Geer, les sables tongriens couvrent une grande surface ; près de Tongres et en amont de cette ville jusque Grandville ils reposent directement sur le crétacé. Les lambeaux de sable de même aspect, et placés dans les mêmes conditions de gisement, que l'on a trouvés sous le Quaternaire, au Sud de Grandville, à Pousset, Hodeige, Donceel, Jeneffe, Noville, Velroux, établissent la continuité entre le Tongrien-type des environs de Tongres et les sables inférieurs des sablières de Mons-Crotteux.

A mon avis, les gisements de sables tertiaires des environs de Liège appartiennent à deux niveaux : un niveau inférieur tongrien, un niveau supérieur, renfermant à Boncelles une faune que M. Rutot a déterminée comme aquitanienne.

Lorsque, comme à Rocour, on voit reposer sur le conglomérat à silex un seul niveau de sable, il est vraisemblable qu'on se trouve en présence du Tongrien, et non pas de l'équivalent des sables fossilifères de Boncelles. La question mériterait d'être revue avec soin.

3. M. Fourmarier donne lecture de la note suivante :

Sur un point de passage de la faille eifélienne à Seraing,

PAR

P. FOURMARIER

En juillet 1916, deux petits puits d'étude ont été creusés, par le charbonnage des Six-Bonniers, dans la cour de l'école gardienne de la Chatqueue à Seraing ; ils sont disposés suivant une ligne méridienne et distants de 16 mètres environ d'axe en axe ; le plus méridional se trouve à 14 mètres du mur de clôture sud de cette cour, le long de la rue Champ-des-Oiseaux ; les deux puits ont été placés à 3 mètres à l'Est de la façade principale de l'école.

Le puits méridional a rencontré sous le niveau de la cour :

Limon jaune un peu bigarré de rouge, épais d'environ . . .	1 ^m ,00
et passant vers le bas à une argile rougeâtre ou jaunâtre englobant des débris de roches dévoniennes ; épaisseur environ	3 ^m ,50
Schiste rouge et vert avec un peu de grès verdâtre, stratification irrégulière ; à la partie supérieure, les roches sont assez altérées, mais dans le fond du puits elles ont l'aspect normal qu'elles présentent dans les affleurements voisins, notamment dans le talus au Sud de la cour de l'école ; direction des bancs N.60°E. ; i = 35° Sud. Traversé sur	3 ^m ,00

Ces roches appartiennent incontestablement au Dévonien inférieur, qui forme toute la montagne boisée de la rive droite de la Meuse, à peu de distance de l'école.

Le puits septentrional dont l'orifice se trouve à 0^m,60 plus bas que celui du puits précédent a donné la coupe suivante :

Remblai	1 ^m ,50
Limon jaunâtre.....	1 ^m ,00
Limon argileux, rougeâtre, avec débris de roches du Dévonien inférieur (schiste rouge et vert et grès vert) ...	0 ^m ,70
Limon jaune sableux, fin	5 ^m ,00
Argile limoneuse, jaunâtre ou rougeâtre, avec débris de roches primaires altérées et décomposées, consistant surtout en fragments de schiste dévonien	1 ^m ,70
Psammite houiller altéré, en bancs de direction approximative Est-Ouest, avec pente de 60 à 70° Sud, traversé sur	3 ^m ,00

Les roches du terrain houiller sont fortement altérées ; les observations étaient rendues difficiles par suite d'une venue d'eau assez abondante ; l'allure des bancs n'a pu être déterminée qu'approximativement.

La présence du Dévonien inférieur à l'un des puits et du terrain houiller à l'autre indique que la faille eifélienne vient affleurer précisément entre ces deux fouilles et l'on peut ainsi fixer, à quelques mètres près, un point de son passage.

Les dépôts superficiels montrent une composition assez différente dans les deux puits, bien que ceux-ci se trouvent seulement à 16 mètres de distance.

De part et d'autre, sur le terrain primaire, on rencontre de l'argile plus ou moins limoneuse, jaunâtre ou rougeâtre, englobant des fragments de roches primaires ; il s'agit, incontestablement, d'un produit d'altération de ces roches descendu sur le versant, c'est-à-dire, donc, d'un véritable éboulis des pentes.

La partie superficielle est formée de limon jaunâtre, qui, au puits méridional, repose sur la formation précédente ; à l'autre puits, elle recouvre également un limon argileux rougeâtre, avec débris de roches dévoniennes, mais qui est séparé par une masse limoneuse de 5 mètres d'épaisseur du dépôt à débris de roches dures surmontant directement le houiller.

Il y a donc ici deux dépôts des pentes, l'un directement sur le primaire, l'autre près de la surface du sol.

Au puits méridional, ces deux dépôts de pente se superposent directement et se confondent ; au puits septentrional ils sont séparés par un limon fin, sableux, jaune clair, finement pailleté de mica.

Quelle est l'origine de ce limon ?

Il faut écarter l'hypothèse d'un limon de ruissellement sur le versant de la vallée, car il est compris entre deux niveaux d'éboulis des pentes dont la composition est tout autre et qui renferment des fragments des roches dures formant le versant de la vallée. Il n'y aurait aucune raison de croire que les dépôts de ruissellement aient pu se modifier d'une manière aussi notable pour reprendre ensuite leur composition première.

On peut admettre qu'il s'agit d'un dépôt de limon alluvial, déposé par la Meuse lorsqu'elle coulait au niveau de la Chatqueue.

Ad. Firket a signalé, en 1881, la présence d'un limon de ce genre près de la gare de Vivegnis, à Liège, sur la rive gauche de la Meuse⁽¹⁾. Cette hypothèse est très vraisemblable.

Faut-il y voir plutôt un dépôt éolien ? Je n'ai aucune preuve à l'appui de cette manière de voir.

La séance est levée à midi.

(1) Ad. FIRKET. Limon fossilifère quaternaire dans la vallée de la Meuse. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. VIII. *Bull.*, p. CXXVIII.

Séance extraordinaire du 22 mars 1920

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil.

La séance est ouverte à 15 heures à l'Université du Travail de Charleroi.

Correspondance. — M. J. Dubois fait excuser son absence.

Communications. — 1. M. R. Cambier donne connaissance de la première partie de son travail intitulé : *Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi.*

2. M. J. de Dorlodot présente les photographies en grandeur naturelle et en agrandissement de deux échantillons remarquables.

Le premier est un fragment, long de 7 mm., d'une aile d'insecte de petite taille, qu'il a récolté sur le terril du charbonnage de Falisolle. Conservée aux deux tiers, cette aile présente des caractères archaïques qui permettent d'ailleurs de s'assurer qu'il s'agit d'une forme différente de toutes celles connues jusqu'ici en Belgique. C'est d'ailleurs le premier spécimen qui soit signalé comme récolté dans une zone aussi profonde que l'est celle des exploitations de la Basse-Sambre.

Le second échantillon est un abdomen de *Maiocercus* sp. (Arachnide anthracomarte). Le genre est jusqu'ici inconnu en Belgique, bien qu'il ait des airs de parentés avec *Bachypyge carbonis* Woodward, du Couchant de Mons. Le spécimen est d'ailleurs mieux conservé que celui qui a servi de type. Il a été découvert au cours du débitage de blocs conservés au Musée houiller et renseigné comme provenant de Bascoup, sans plus. La roche est un schiste de toit renfermant de nombreux débris de *Nevropteris heterophylla* avec *Cyclopteris* et *Lonchopteris* sp.

La séance est levée à 17 heures.

Séance extraordinaire du 16 avril 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures, dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 mars 1920 est approuvé.

Communications. — 1. **M. F. Delhaye** fait une communication ayant pour titre : *Contribution à l'étude tectonique de la vallée inférieure de la Lufira*. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. **M. H. Capiau**, en s'excusant de ne pouvoir point assister à la séance, adresse la note suivante :

Secousse sismique ressentie le 15 janvier 1920 dans le Borinage

PAR

H. CAPIAU

Dans la nuit du 14 au 15 janvier 1920, une secousse sismique a été ressentie dans une partie du Borinage. Son intensité semble avoir été maxima dans une bande assez étroite de part et d'autre de la grand'route de Mons à Valenciennes, à hauteur des villages de Boussu et Hornu. A Wasmes, à 1500 mètres de cette grand'route, j'ai nettement perçu la secousse. Je me trouvais au lit, allongé dans la direction méridienne, les pieds au Sud. J'ai été réveillé brusquement par une secousse qui m'a semblé se propager horizontalement et dans le sens Nord-Sud. Aucune sensation de chute, mais plutôt celle d'un glissement horizontal. La durée en

fut très courte, une fraction de seconde probablement, mais l'amplitude en fut suffisante pour que d'instinct j'étendisse la main pour maintenir en place quelques objets se trouvant à ma portée sur ma table de nuit (lampe électrique portative, notamment). Une photographie de petit format, placée sur la tablette de cheminée et simplement appuyée par son bord supérieur à une glace, glissa par le bord inférieur et tomba avec bruit. Toute la maison, d'ailleurs, retentit d'une longue vibration, rendue plus aisément perceptible par le grand nombre de fenêtres. Consultant ma montre, je constatai qu'elle marquait 3 heures 15.

Des renseignements recueillis dans les environs, il résulte que la secousse a été ressentie avec le maximum d'intensité à l'entrée orientale du village de Boussu. L'une des personnes interrogées, habitant à une centaine de mètres de l'ancienne verrerie de Boussu, dit avoir remarqué une oscillation brusque, qui fit tomber sur le sol des objets placés sur les meubles et provoqua la formation d'une lézarde dans le pignon nord de la maison et la chute de la partie supérieure de la cheminée couronnant ce pignon.

Les personnes se trouvant en plein air n'ont rien remarqué.

La secousse a été ressentie très faiblement à Hainin, à St-Ghislain, à Jemmapes et à Mons, à Flénu, Pâturages et Petit-Wasmes, villages qui semblent jalonner le périmètre de la région influencée.

Présentation d'échantillon. — M. L. de Dorlodot présente un échantillon de *gneiss*, récolté au kilomètre 27 du chemin de fer du Bas-Congo. C'est un *gneiss* à grain fin, à *biotite* répartie en fines zones. A la loupe, on y voit briller de nombreuses facettes d'octaèdres de *magnétite* ; de petits cristaux de *pyrite* y sont également disséminés. De plus, le mica paraît avoir subi une transformation partielle en une substance verte que l'on voit en petites veines traversant la roche. Ce minéral est vraisemblablement de l'*épidote* (couleur caractéristique), produit, comme d'habitude, de décomposition des silicates ferro-magnésiens (dans le cas présent, la *biotite*) par actions secondaires cataclastiques (métamorphisme dynamique). (Ca ?)

La séance est levée à 17 heures 45.

Séance ordinaire du 18 avril 1920

Présidence de M. H. BUTTGENBACH, président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM.

BODSON, Fernand, ingénieur, 17, rue Henri Maus, à Liège, présenté par MM. R. Anthoine et R. d'Andrimont.

UBAGHS, Edmond, ingénieur aux charbonnages de La Haye, 303, rue St-Gilles, à Liège, présenté par MM. H. Lhoest et P. Fourmarier.

LES NATURALISTES BELGES, 525, avenue Louise, à Bruxelles, présentés par MM. A. Renier et P. Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de 2 membres effectifs.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société Minière et Géologique du Zambèze*, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles, présentée par MM. R. d'Andrimont et M. Lohest.

La *Société Anonyme des Charbonnages d'Amercœur*, à Jumet (près Charleroi), présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle*, à Marcinelle, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société Anonyme du Charbonnage d'Ormont*, à Châtelet, présentée par MM. O. Jadot et J. Vrancken.

La *Société Anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presle*, à Farcennes, présentée par MM. C. Henin et Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Fatisolle*, à Fatisolle, présentée par MM. E. Herpin et J. Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly*, à Fleurus, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société Anonyme du Charbonnages du Boubier*, à Châtelet, présentée par MM. Fréron et Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Petit-Try*, à Lambusart, présentée par MM. Leborne et Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Ham-sur-Sambre*, à Moustier, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque*, à Fontaine-l'Evêque, présentée par MM. Lagage et Vrancken.

La *Société Anonyme Gaz et Electricité du Hainaut*, à Montigny-sur-Sambre, présentée par MM. E. Duquenne et J. Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance*, à Lambusart, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Masses-Diarbois*, à Ransart, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages des Grand-Conty et Spinois*, à Gosselies, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

La *Société Anonyme des Charbonnages de Tamines*, à Tamines, présentée par MM. M. Liesens et J. Vrancken.

La *Société Anonyme du Charbonnage du Carabinier*, à Pont-de-Loup, près Charleroi, présentée par MM. J. Velings et J. Vrancken.

La *Société Anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet*, à Jumet, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

Correspondance. — MM. Beauvois et Raven remercient la Société de les avoir admis au nombre de ses membres effectifs.

La « Fédération belge des Sociétés de sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées », adresse le compte rendu de l'assemblée générale du 28 février 1920.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

Sacco, Frederico. — Apparatî dentali di Labrodon e di chryso-phrys del Pliocene Italiano. (*Reale Accademia delle Scienze*). Torino 1916.

— Le oscillazioni glaciali. (*Ibidem*). Torino 1920.

— Una zona a Bathysiphon attraverso il miocene delle langhe. (*Ibidem*). 1917.

— Il glacialismo antico e moderno della Valpellina. (*Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali*, vol. LVII). Pavia, 1918.

— Universo-Saggio di sintesi cosmica. (*Sommario*). Torino, 1916.

— I ghiacciai Italiani del gruppo del Monte bianco. (*Boll. del Comitato glaciologico Italiana*, n. 3). Roma, 1918.

Société de littérature wallonne. — *Bulletin du dictionnaire général de la langue wallonne*, 9^{me} année, 1914-1919, n^{os} 3 et 4 (don de M. G. Massart).

Communications. — Le Secrétaire général donne lecture, au nom de M. Bellière, de la note suivante :

**Sur la structure de la région comprise entre
Maulenne et Le Fort**

(**Planchette de Malonne au S.-O. de Namur**)

PAR

M. BELLIERE

La tectonique de cette région est très compliquée. Les auteurs de la carte géologique de Belgique ⁽¹⁾ y avaient tracé une série de failles normales rectilignes, de direction S-N et d'interprétation assez difficile.

⁽¹⁾ *Planchette Malonne-Naninne* (feuille n^o 155). Levés et tracés par M. X. Stainier, avec le concours de M. Malaise pour le silurien, de M. Murlon pour le famennien et de MM. de la Vallée-Poussin et Renard pour les roches plutoniques.

Dans un travail ultérieur, M. H. de Dorlodot ⁽¹⁾ reconnut l'existence de trois lambeaux de poussée ; mais il sépare les grès des carrières de Maulenne de l'affleurement de gedinnien qui existe un peu au N-E et rattache ces grès au coblencien supérieur *Cb3*.

M. Fourmarier, dans son étude sur la structure du bord Nord du bassin de Dinant entre Wépion s/Meuse et Fosse, arrive à la conclusion qu'il existe trois lambeaux coincés dans la faille de Maulenne ⁽²⁾ : le premier, au Sud, étant le plus important et comprenant, outre du gedinnien, les grès de Maulenne que l'auteur cite assimile au *Cb1*. Les études que j'ai faites dans la région m'ont conduit au même résultat. Toutefois, en ce qui concerne les deux petits lambeaux situés plus au Nord, des travaux allemands effectués pendant la guerre montrent que leur structure est encore plus complexe.

C'est le détail de ces observations que j'exposerai dans ce qui suit. Le levé détaillé des affleurements a nécessité des mesures par cheminement pour leur repérage exact.

Si l'on se rapporte à la carte annexée, on voit que le nombre des lambeaux est de six, le lambeau du Sud, qui n'est représenté qu'en partie, étant celui des carrières de Maulenne.

La justification du tracé de la faille de Maulenne a été faite par M. Fourmarier dans le travail cité. Cette faille met en contact, abstraction faite des lambeaux qui y sont coincés, le dévonien inférieur, bien connu plus à l'Est par la coupe de la Meuse, avec du silurien. Le tracé de la faille montre que la largeur de la bande silurienne augmente fortement vers l'Ouest. Ce fait est très bien indiqué par la topographie de la région, surtout quand on l'observe de Le Fort ⁽³⁾. On voit se former une large vallée correspondant au fond d'Insepré et du Petit Bois. A l'Est du ruisseau de Maulenne, les courbes du niveau sont sensiblement parallèles au tracé de la faille de Maulenne.

La bande gedinnienne, avec son poudingue de base, peut être suivie depuis la Meuse jusqu'au Sud de Le Fort. En ce point, on

⁽¹⁾ DE DORLODOT. La faille de Maulenne, *Bull. Soc. Belge de Géol.*; XXI, 1907, p. 265, pl. III.

⁽²⁾ P. FOURMARIER. La structure du bord nord du bassin de Dinant entre Wépion s/Meuse et Fosse. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXV, p. M.47.

⁽³⁾ Nous conservons l'expression de « Le Fort », bien que peu française, pour bien indiquer qu'il s'agit du lieu dit « Le Fort » et non du fort de St-Héribert qui se trouve dans le voisinage.

peut observer le contact entre les roches grossières et des schistes siluriens calcaireux à *Cardiola interrupta* et *Monograptus* dans le lit d'un ruisseau. Un peu à l'Ouest, tout contre la route, un fortin allemand a recoupé dans sa partie Nord des schistes siluriens et dans sa partie Sud les roches de base du gedinnien. La direction est d'environ N.60°.O. et l'inclinaison 70°S.

Une centaine de mètres environ au N-O, un poste d'observation a également été creusé au contact des deux terrains. Plus à l'Ouest encore, on retrouve deux excavations voisines dont l'une montre du silurien et l'autre de l'arkose gedinnienne. La bande est coupée en ce point par la faille de Maulenne : dans le chemin à l'Ouest, en effet, on n'observe plus que du silurien, sans trace de gedinnien.

Si l'on se reporte un peu au Sud, on observe, à l'Ouest d'une maison, une excavation montrant des blocs de poudingue et d'arkose, tandis qu'à l'Est affleurent, près du puits, des schistes psammitiques verdâtres dont la direction est N.57°.E. Je considère ces deux affleurements comme faisant partie d'un petit lambeau dont la direction des couches ne concorde pas avec celle des bancs situés plus à l'Est.

Au Sud de ce premier lambeau, existe une série d'affleurements ; quatre d'entre eux, situés en ligne droite, ont recoupé successivement : du silurien en place, du poudingue, des blocs d'arkose et du psammite jaune verdâtre. La direction, visible dans cette dernière excavation est de N. 67°.E avec une inclinaison de 75° vers le Nord. Deux autres excavations, plus au Sud, montrent encore des roches gedinniennes avec un pendage Nord et une direction parallèle. Je considère l'ensemble comme formant un second lambeau, séparé du précédent par une faille qui s'incurve vers l'Ouest, car les bancs de psammite gedinnien viennent buter contre des schistes siluriens qui affleurent derrière un chalet.

Au Sud, on retrouve encore un affleurement de poudingue gedinnien dont la direction est E-O et l'inclinaison 65° N. Ce gedinnien forme une crête descendant vers l'Ouest et sur laquelle on observe plus loin une ancienne exploitation d'arkose. J'ai cependant séparé ces deux affleurements par une faille car la direction des bancs ne concorde pas avec celle de la crête et, d'après la position des affleurements, on serait conduit à attribuer à l'arkose une épaisseur de 30 mètres au moins, ce qui n'est guère possible.

On a donc à faire à deux petits lambeaux, le second comprenant en outre un affleurement de grès, schiste psammitique, grauwacke et macigno qui se trouve dans une prairie en face de la maison. Le lambeau étudié ne s'étend pas vers l'Ouest jusqu'à la route, car on retrouve dans le talus de celle-ci du schiste silurien.

Au Sud-Est de la maison dont il vient d'être question, à une cinquantaine de mètres de la route, se trouve une ancienne exploitation où l'on observe des bancs de poudingue dont la direction est N. 77° E. et l'inclinaison 80° N. Ces bancs ne peuvent être raccordés à ceux décrits précédemment ni aux affleurements de grès de Maulenne : ils font partie d'un nouveau lambeau distinct.

Enfin, le massif de Maulenne, que M. Fourmarier a délimité, montre non seulement du gedinnien mais encore du taunusien, et probablement du hundsruickien dans la tranchée de la grand-route de Malonne à St-Gérard. Comme dans d'autres lambeaux étudiés précédemment, les bancs inclinent au Nord, les terrains étant renversés. Ce lambeau ne s'étend pas beaucoup à l'Est de la grand'route car la tranchée d'un chemin remontant vers Haute Calange n'a recoupé que du silurien.

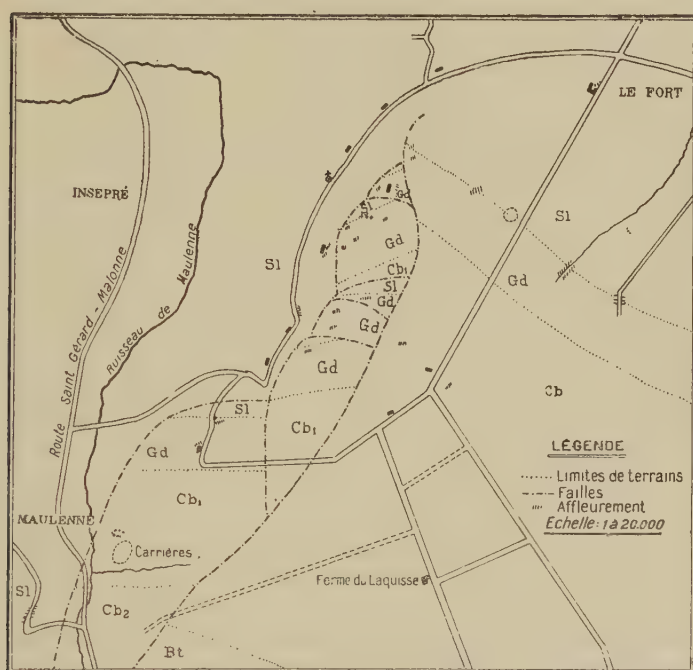
Le pendage Nord qu'on observe dans les lambeaux de cette région est un fait assez étonnant. Les terrains voisins du bassin de Dinant inclinent, il est vrai, parfois vers le Nord (anticlinaux de Godinne et de Lustin, synclinaux de Walgrappe et de Rivière) mais sans être renversés comme à Maulenne.

Le sens des efforts développés lors de la production du charriage ne permet guère d'expliquer cette anomalie, leur action sur un lambeau susceptible de pivoter devant avoir pour effet, au contraire, dans le cas de couches pendant originellement au Sud, une diminution de l'inclinaison. M. de Dorlodot avait émis l'hypothèse d'un refoulement vers le Nord, du massif sous-jacent, ce mouvement étant postérieur à la production des failles (1). Il ne serait pas impossible qu'une variation dans l'inclinaison de la faille permette à des lambeaux ayant en profondeur une inclinaison Sud de se présenter en surface avec un pendage Nord.

Des faits nouveaux fourniraient peut-être la solution de cet intéressant problème.

(1) DE DORLODOT, Op. cit.

Dans le tracé de la carte ci-jointe, j'ai, à différents endroits, associé dans les massifs un peu de silurien au gedinnien, bien que,



presque toujours, le poudingue gedinnien seul ait été observé. Je me suis basé pour cela sur le fait que, le silurien étant un terrain très schisteux et se montrant très plastique dans les phénomènes tectoniques, les fractures ont dû s'y produire de préférence au dévonien inférieur. Toutefois, les tracés figurés ne seraient guère modifiés dans le cas où cette interprétation ne serait pas admise. Dans le lambeau du Sud, on voit le poudingue gedinnien en contact avec du silurien ; il n'y a pas de raison spéciale de faire passer la faille qui le limite au contact des deux terrains plutôt qu'un peu au Nord.

M. Fourmarier donne quelques indications sur la structure générale de la région et explique certaines particularités de la tectonique de la bordure nord du bassin de Dinant.

M. Fourmarier donne lecture de la note suivante :

Un point de passage de la faille de Saint-Gilles

PAR

P. FOURMARIER

Les grandes failles ne peuvent être observées à la surface du sol que dans des circonstances exceptionnelles ; à leur voisinage, en effet, les roches sont disloquées et, par ce fait, plus faciles à désagréger sous l'action des agents atmosphériques ; le passage de ces failles correspond souvent à une dépression.

Les Briqueteries du Laveu ont largement entamé la colline, en haut de la rue St-Gilles, à Liège, pour exploiter les schistes houillers nécessaires à leur fabrication. Cette excavation se trouve précisément sur le passage de la faille de St-Gilles tel que le fixent les travaux miniers du Charbonnage de La Haye, dont l'un des sièges est situé tout au voisinage de la briqueterie.

Sur la paroi Ouest de l'exploitation, j'ai relevé une coupe à l'endroit même où passe la faille, coupe qui montre l'allure des terrains au voisinage de cet accident mieux que ne pourrait le faire la paroi d'une galerie à l'intérieur d'un charbonnage.

A l'extrémité Nord de la coupe, les roches houillères, schistes et psammites, ont une allure très régulière ; elles inclinent de 30° au Nord ; près de la surface du sol, on y voit une trace de charbon. Plus au Sud, un premier accident consiste en une petite faille à pendage de 75° Nord ; une petite veinette est déplacée par cette cassure, de telle manière que la paroi Nord est remontée légèrement par rapport à l'autre.

Au delà de cette petite faille, les schistes houillers sont affectés de chiffonnages bien marqués, avec pendage général vers le Nord, jusqu'à un groupe de deux petites veinettes rapprochées et très disloquées ; les banes de schiste situés immédiatement au delà viennent buter contre la plus méridionale de ces deux veinettes, qui a donc été entraînée et laminée dans une fracture à peu près verticale ; l'autre veinette a elle-même subi les efforts de laminage.

Au Sud, vient une zone verticale formée de roches très disloquées et broyées, avec lentilles de charbon ; puis des banes plus réguliers, se compliquant de chiffonnages au contact d'une autre zone failleuse. Au Sud, les terrains prennent un pendage Nord assez faible

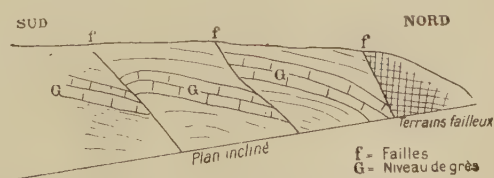
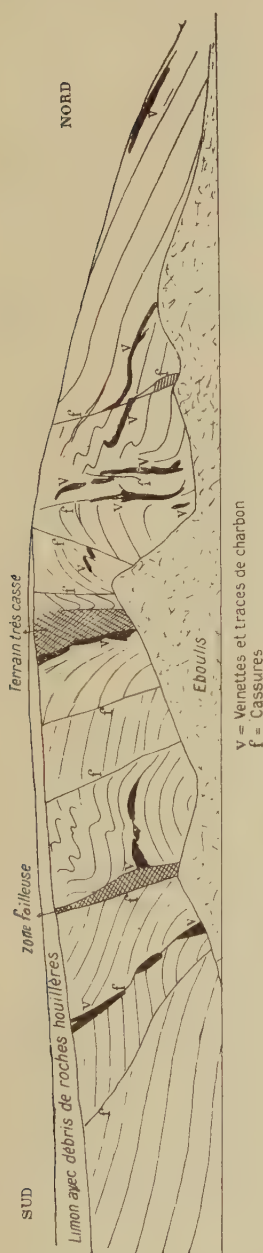
et ils gardent cette allure jusqu'à l'extrémité de l'affleurement ; près de la zone failleuse, ils sont coupés par une cassure à inclinaison Nord, suivant laquelle des lambeaux de charbon ont été entraînés.

Dans la partie de la coupe située plus au Sud, l'allure des bancs devient très régulière et il n'y a pas de doute qu'ils sont en dehors de la zone affectée par le passage de la faille.

Cette coupe montre que la faille St-Gilles, à l'endroit où je l'ai observée, est nettement limitée au Nord et au Sud ; elle consiste en réalité en une zone de terrains disloqués, dont la largeur peut être évaluée à une trentaine de mètres.

Dans la partie Sud de la carrière, un plan incliné a été établi pour permettre l'exploitation en contre-bas du niveau de la briqueterie ; il est situé un peu à l'Est de la paroi dont la coupe est donnée ci-dessus ; à son extrémité Nord, j'ai observé la présence des terrains failleux formant la lèvre Sud de la faille ; en joignant ce point au point correspondant de la première coupe, j'ai pu déterminer avec quelque précision la direction de la faille à l'endroit de mes observations ; elle est exactement SW- NE.

Sur les parois du plan incliné, apparaissent deux petites failles à pendage Nord, parallèles à la cassure principale ; comme le montre le croquis ci-dessous,



elles ont pour effet de provoquer un relèvement des bancs du

côté Nord ; un niveau gréseux, bien caractéristique, permet d'établir le fait avec certitude.

La direction des couches est un peu oblique à celle de la faille.

M. Lohest fait observer que la coupe dessinée par **M. Fourmarier** prouve des efforts de compression sur le remplissage de la faille postérieurement à sa production ; il estime que cette grande fracture a joué à plusieurs reprises.

Il profite de l'occasion pour montrer à l'assemblée le « Recueil des édits, règlements, privilèges, concordats et traités du pays de Liège et du comté de Looz » publié par de Louvrex en 1730 et renfermant une coupe du terrain houiller de Liège où la faille de St-Gilles est figurée correctement.

M. Lohest présente les travaux de MM. Duparc et Grosset sur les gîtes de platine de l'Oural. Depuis longtemps le sable platinifère était exploité dans l'Oural, mais la roche mère était inconnue. **M. Duparc** et Mlle Tikanovitch ont démontré que le platine est inclus dans une roche verte (dunite), inexploitable parce qu'elle ne renferme que des traces inappréciables de ce métal ; l'étude de la distribution des affleurements de la roche-mère a permis de trouver de nouveaux gîtes alluviaux provenant de sa désagré-gation.

A la suite de ces recherches, un géologue espagnol, **M. Orueta**, a fouillé les alluvions formées aux dépens d'une roche présentant de grandes analogies avec la dunite et il est arrivé à trouver des gîtes de platine.

Il serait intéressant de faire des recherches en Belgique dans les parties altérées de quelques roches vertes comme la diabase de Challes.

M. Anten déclare avoir prélevé des échantillons de la partie superficielle altérée du gîte de diabase de Challes et ne pas y avoir trouvé de platine ; il n'avait pas, il est vrai, à sa disposition des moyens d'investigation suffisamment précis.

La séance est levée à 11 heures et demie.

Séance extraordinaire du 14 mai 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 avril 1920 est approuvé.

Correspondance. — M. H. Capiou fait excuser son absence.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot donne lecture d'une *Note sur les échantillons de roches des terrains archéens et primaires recueillis au Mayombe par le comte de Briey*. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. J. Cornet fait une communication sur *Le Wealdien, la meule de Braquegnies et le Turonien dans la vallée du ruisseau de St Pierre, à Thieu*.

Présentation d'échantillons. — 1. M. J. Heupgen présente une concrétion de sidérose de l'argile d'Hautrage renfermant un moule de paludine (*Vivipara elongata* Sow ?) M. J. Cornet rappelle à ce propos que, lors d'une excursion de la *Société géologique du Nord* à Hautrage, le 8 juin 1914, une cyrène a été trouvée dans une de ces concrétions. M. Ch. Barrois y a reconnu *Cyrena Tombecki*, espèce du Wealdien du Boulonnais et du Weald.

2. M. J. Cornet présente des échantillons fossilifères de la gaize, qui représente la meule de Braquegnies dans la vallée du ruisseau St-Pierre.

3. M. J. Cornet présente en échantillon de *cuivre natif*, *cuprite* et *malachite* provenant de la mine de Likasi (Katanga.)

La séance est levée à 17 heures 45.

Séance ordinaire du 16 mai 1920

Présidence de M. O. LEDOUBLE, vice-président.

M. Buttgenbach, président, retenu à Bruxelles par les élections sénatoriales, fait excuser son absence.

Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé :

Distinctions honorifiques. — Le président adresse les félicitations de l'Assemblée à M. G. CESÀRO, qui vient de recevoir le titre de professeur de mathématiques du duc de Brabant, et à M. Max LOHEST, nommé membre du Conseil supérieur de l'instruction publique.

Il donne lecture d'une lettre par laquelle M. Buttgenbach, en s'excusant de ne pouvoir le faire verbalement, félicite M. FOURMARIER, secrétaire-général, de sa nomination en qualité de professeur ordinaire à l'Université de Liège.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

NAMUR, Henri, directeur des travaux au charbonnage du Bouvier à Châtelet, présenté par MM. Fréson et Hardy.

EHRMANN, F., attaché au service de la carte géologique de l'Algérie. 1 ter, rue Michelet à Alger, présenté par MM. J. Dubois et H. Ghysen.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart* à Gilly, près Charleroi, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages du Gouffre* à Châtelineau, présentée par MM. Tillemans et J. Vrancken.

La *Société anonyme des Charbonnages de Forte-Taille* à Montigny-le-Tilleul, présentée par MM. Marchand et Vrancken.

La *Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine* à Monceau s/Sambre, présentée par MM. Stein et Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi* à Roux-lez-Charleroi, présentée par MM. Turlot et Vrancken.

La *Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi* à Gilly, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul* à Hensies (par Pommerœul), présentée par MM. L. Dehasse et J. Cornet.

La *Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame* à Dampremy près Charleroi, présentée par MM. J. Vrancken et P. Fourmarier.

La *Compagnie Géologique et Minière des Ingénieurs et des Industriels belges*, précédemment membre effectif.

La *Société anonyme des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau* à Tamines, présentée par MM. Tiran et Vrancken.

La *Société anonyme des Charbonnages du Trieu-Kaisin* à Chate-lineau, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord*, à Courcelles, présentée par MM. Vrancken et Fourmarier.

La *Société anonyme du Charbonnage de Bray*, à Bray-lez-Binche, présentée par MM. Dehousse et Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages de Monceau Bayemont et Chauw-à-Roc*, à Marchienne-au-Pont, présentée par MM. L. Navez et Vrancken.

La *Société anonyme La Floridienne*, 22, Avenue Marnix, à Bruxelles, présentée par MM. H. Buttgenbach et P. Fourmarier.

La *Société anonyme Les Mines Réunies*, 22, Avenue Marnix à Bruxelles, présentée par MM. Buttgenbach et Fourmarier.

La *Société anonyme de Djebel Slata et Hamema*, 22, Avenue Marnix à Bruxelles, présentée par MM. Buttgenbach et Fourmarier.

La *Société anonyme des Charbonnages du Grand Mambourg-Sablonnière*, à Montigny s/Sambre, présentée par MM. Deulin et Vrancken.

La *Société anonyme du Charbonnage du Bois-Communal* à Fleurus, présentée par MM. Deulin et Vrancken.

Présentation de membres effectifs. — Le président annonce la présentation de deux nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — M. Lespineux fait excuser son absence ; M. O. Paté remercie la Société de l'avoir admis comme membre effectif ; M. Hoover remercie la Société de l'avoir élu membre honoraire.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau; des remerciements sont votés aux donateurs.

Pli cacheté. — M. Lohest demande à retirer le pli cacheté qu'il avait déposé au secrétariat le 8 septembre 1919 (séance du 19 octobre 1919) ; il est fait droit à sa demande.

Communication. — M. J. Anten fait la communication suivante :

Sur la véritable nature des sables de Lierneux

PAR

J. ANTEN

L'attention a été, à diverses reprises, attirée sur des sables exploités épisodiquement, sur une très petite échelle pour les besoins de la construction, dans le bourg de Lierneux, province de Liège, Belgique.

Ces sables peuvent ou bien représenter un témoin de la transgression sur l'Ardenne des mers postprimaires, ou bien être le produit de l'altération sur place des roches cambriennes sous-jacentes.

Notre regretté confrère Dormal avait émis, en 1893, l'opinion que la deuxième hypothèse était exacte, mais sans fournir d'observations à l'appui. ⁽¹⁾

L'ouverture d'une carrière assez importante à l'occasion des considérables agrandissements des bâtiments de la colonie d'aliénés de Lierneux nous a permis de faire les observations suivantes résolvant la question en faveur de l'altération sur place.

⁽¹⁾ V. DORMAL. Sur la présence des sables dans l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. de Belg.* t. XX, 1893, pp. LXIX.

La carrière exploite les têtes de banc altérées des quartzophyllades et quartzites verts que je considère comme formant la partie supérieure du salmien inférieur.

Les couches sont très redressées, presque verticales, et ondulent légèrement. Au voisinage du sol, malgré une altération complète le zonage des quartzophyllades et les bancs de quartzites se distinguent encore. Vers cinq mètres de profondeur les roches sont assez cohérentes pour empêcher toute exploitation.

Enfin, ce qui enlève toute espèce de doute, des filons de quartz traversent la roche altérée comme la roche saine.

J'attribue l'altération exceptionnelle de ces roches de Lierneux d'une part à leur pendage presque vertical qui a facilité la circulation des eaux, d'autre part au fait que la localité est bâtie sur un col, dans un fond parallèle à la direction des couches et aboutissant de part et d'autre à deux vallées profondes perpendiculaires à la direction des couches. Ces conditions sont particulièrement favorables à une active circulation des eaux souterraines.

M. Lohest fait observer qu'à Grand Halleux il a visité autrefois, en excursion avec ses élèves, une exploitation de sable provenant de l'altération de quartzophyllades verts chloritifères cambriens ; une veine de quartz se prolongeant de la roche saine jusque dans le produit d'altération ne laissait aucun doute sur la véritable origine de celui-ci.

M. Fourmarier donne connaissance de la note suivante :

Sur l'allure en dôme du quartzite blanc de Hourt

PAR

P. FOURMARIER

Il est admis aujourd'hui que les quartzites blancs de Hourt représentent, dans le massif de Stavelot, le terme le plus ancien de la série cambrienne ; c'était l'opinion d'André Dumont ; elle fut combattue par la suite, mais les observations de MM. Lohest et Forir ⁽¹⁾ démontrèrent d'une façon irréfutable que Dumont avait raison.

⁽¹⁾ M. LOHEST et H. FORIR. Stratigraphie du massif cambrien de Stavelot. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, tome XXVbis, p. 71, Liège, 1900.

Dumont prétendait que, dans les rochers de Hourt, les quartzites blanches dessinent une voûte. MM. Lohest et Forir ont cherché à montrer qu'il en est bien ainsi ; toutefois, le quartzite de Hourt, sur la rive droite de la Salm, est massif, il est découpé par des joints de sens divers et il est très difficile de voir ceux qui correspondent à la stratification.

Au cours d'une excursion avec les étudiants en géologie de l'Université de Liège, M. Anten et moi avons observé, dans les rochers de la rive droite, un joint phylladeux avec allure mamelonnée qui marque incontestablement la stratification ; nous y avons mesuré :

$$d = N. 20^{\circ} W.$$

$$i = 60^{\circ} E.$$

La tranchée du chemin de fer en face des rochers de Hourt, sur la rive gauche de la Salm, a été élargie pendant la guerre pour mettre la ligne à double voie ; la paroi rafraîchie montre plusieurs lits phylladeux intercalés dans le quartzite ; un autre joint parallèle est couvert de ripple-marks. Ces joints donnent une direction constante N - 65 à 70° W, et une inclinaison Sud de 50°.

Au nord des rochers de Hourt, affleure le devillien supérieur, formé de quartzite et phyllade vert ; les banes ont l'allure suivante :

$$d = N. 50^{\circ} E.$$

$$i = 65^{\circ} S. E.$$

L'ensemble de ces mesures montre de façon indiscutable que le quartzite blanc se présente aux rochers de Hourt avec une allure en dôme indiscutable ; nos observations viennent ainsi compléter celles de MM. Lohest et Forir pour démontrer le bien-fondé des idées d'André Dumont.

M. Lohest rappelle les conclusions de ses études et les observations faites au cours de plusieurs excursions de la Société Géologique ayant pour objet l'étude de cette question.

M. Anten fait observer que le massif de Hourt correspond à un anticlinal transversal, qui se marque dans le salmien par l'ennoyage des plis secondaires tant à l'Est qu'à l'Ouest de la vallée de la Salm.

Session extraordinaire. — Les membres qui auraient à présenter un programme pour la prochaine session extraordinaire sont priés d'en informer le Secrétaire Général sans retard. Il a été suggéré d'organiser une excursion à la Baraque Michel et dans la partie de territoire nouvellement annexée à la Belgique (Malmedy-St-Vith).

Protection des points intéressants pour la géologie de la Belgique.
— Le Secrétaire-Général fait part aux membres de la Société de l'intérêt qu'il y aurait à ce que des mesures soient prises pour empêcher la disparition ou la destruction de certaines coupes particulièrement intéressantes pour la géologie de la Belgique. Par l'intermédiaire de la Commission pour la protection des sites il est possible d'arriver à un résultat pratique. Il demande que les membres de la Société veuillent bien signaler au Bureau les endroits qu'ils croiraient devoir être protégés, en indiquant les motifs justifiant leur proposition, ainsi que les moyens à employer ; le Bureau, après examen, en ferait part à la Commission des sites.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 16 mai 1920

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil.

La séance est ouverte à 15 heures dans la grande salle de l'Université du Travail, à Charleroi.

Communications. — **M. R. Cambier** expose les résultats de ses recherches *Sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi; les dérivées de la faille du Centre et la faille du Placard.*

Ce travail est destiné aux *Mémoires*, de même que la première partie présentée à la séance de mars.

M. C. Richir. — L'étude que vient de nous présenter M. Cambier, s'arrête, vers l'Ouest, presque à la limite naturelle des failles du Centre et du Placard. Dans la méridienne des puits 8 et 9 de Houssu, ces failles sont en effet recoupées par celle du Carabinier, dont la trace horizontale, entre le puits de St-Eloy à Carnières et Houssu, a une direction ESE-WNW. et remonte ainsi vers le Nord. La faille du Carabinier affleure d'ailleurs aux environs du puits St Eloy, puisque le bouveau Midi à la profondeur de 137 mètres a recoupé à peu de distance du puits des charbons à 30-36 % de matières volatiles. La faille y est très plate. Il en est de même suivant la méridienne des puits 8 et 9 de Houssu, comme le montre la coupe passant par ces puits et le siège Ste-Marie des Charbonnages de Ressaix, car la faille du Carabinier est, au niveau de 300 m. des puits 8 et 9, recoupée à 1500 m. au Midi des puits (au delà se rencontrent des veines à 24-25 % de matières volatiles) et à Ste-Marie elle est traversée à la profondeur de 540-550 m.

M. Denuit. — Les relations entre la faille du Placard et celle située immédiatement au Midi et dénommée par M. Smeysters faille de St. Quentin, ne sont pas, d'après les études les plus récentes, celles que M. Deltenre avait été porté à admettre. Le massif compris entre les deux failles se poursuit régulièrement dans la concession de Mariemont. La faille méridionale est une branche de la faille du Centre et s'en détache dans la méridienne du puits St-Quentin. Vers l'Est son rejet va en diminuant. Elle se perd, finalement, dans un plissement.

M. le Président donne lecture, au nom de M. J. de Dorlodot, de la note suivante :

Un lit de Calcaire à crinoïdes de l'Assise de Châtelet

PAR

JEAN DE DORLODOT

Il me paraît intéressant de faire connaître l'existence, au charbonnage d'Ormont, d'un lit de calcaire à crinoïdes de l'assise de Châtelet, non encore signalé, à ma connaissance, dans cette région.

Je l'ai observé récemment, au siège St-Xavier, nouveau midi à 800 mètres, au cours d'une descente effectuée en compagnie de M. O. Renard, le distingué directeur des travaux.

Le banc à crinoïdes est à 48 mètres environ au Nord de la recoupe de la Veine Léopold, dans la stampe de plateures régulières, inclinées de 25 à 27°, que surmonte cette couche de houille. En stampe normale, cela représente une distance, sous la Veine Léopold, d'une vingtaine de mètres, à peu près. La Veine Stocky est recoupée une douzaine de mètres plus au Nord.

La puissance du lit à crinoïdes varie de 0 m. 02 à 0 m. 03. Les traînées d'articles qui se détachent en clair sur le fond sombre des roches encaissantes, rendent ce banc très apparent sur les parois du nouveau, malgré sa faible épaisseur. Il s'y dessine avec la netteté d'un trait de craie.

Outre les crinoïdes, je n'ai pas trouvé d'autre fossile qu'un fragment de Brachiopode (*Productus* ?) Le lit à crinoïdes est accompagné de calschiste gris foncé, zébré, dans la tranche, de gris plus clair, légèrement violacé, par les parties calcaires qui se présentent en feuillets plus ou moins renflés et allongés. Les surfaces du banc ont un relief mamelonné caractéristique. Polie suivant un plan perpendiculaire à la stratification, la roche montre une texture d'apparence brêchiforme, accumulations d'articles blanchâtres se détachant sur un fond de teinte générale bistre, au sein duquel on distingue des plages brunes, et d'autres, plus rares, noires, compactes, de contours parfois irréguliers, à poli particulièrement brillant.

J'aurai à revenir sur ce sujet, avec plus de détails.

En revoyant, après cette découverte, des échantillons d'Ormont conservés au Musée Houiller, j'ai retrouvé un fragment provenant, sans aucun doute, du même horizon, étiqueté comme suit : « Puits St-Xavier. Dans l'enfoncement du puits. Profondeur, 720 mètres. » Ce banc est entre deux bancs de schiste, 20 mètres en dessous » de la couche Léopold. »

C'est une plaque de calcaire noir, de 0 m. 02 d'épaisseur, présentant les mêmes surfaces de stratification curieusement mamelonnées. Un peu de schiste noir, granuleux, adhère à l'une des faces. Au poli, la roche est d'un noir brillant, et de légères irisations font seules soupçonner une texture hétérogène. La surface polie, traitée par l'acide chlorhydrique dilué, prend des teintes bistre et gris clair, et révèle la structure composite. On distingue vaguement des articles de crinoïdes noyés dans la masse.

M. Stainier ⁽¹⁾ a signalé récemment, dans la concession de Soye, un banc de calcaire à crinoïdes placé à 11 m. 40, en stampe normale, sous la Veine Léopold, soit à un niveau tout au moins très voisin de celui qu'occupe le banc d'Ormont.

J'avais moi-même déjà observé ailleurs un lit à fossiles marins occupant une position stratigraphique très analogue, et c'est ce qui m'a engagé à explorer ce niveau. A Oignies-Aiseau, puits n° 5 nouveau midi à 265 mètres, on voit, à 21 m. 50 au Nord de la Veine Léopold, soit environ 14 mètres en stampe sous cette couche, un banc de 0 m. 23 de schiste gris très foncé à *Goniatites*, *Lingula*, etc., surmonté d'un mince lit mamelonné de calschiste, où les parties calcaires se présentent en petits rognons irréguliers ou en feuillets plus ou moins épais.

Louvain, le 17 mai 1920.

La séance est levée à 17 heures.

(1) *Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. XXIX, 1919, p. 74.

Séance extraordinaire du 18 Juin 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 14 mai 1920 est approuvé.

Correspondance. — MM. F. Delhayé, Denuit et Ch. Stevens, font excuser leur absence.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot fait une communication intitulée : *Description de quelques roches provenant de Mongalula, sur l'Ituri*, avec, en annexe, une note de M. le colonel Henry, ayant pour titre : *Note sur la géologie des environs d'Ava-kubi*. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. le Président donne lecture d'une communication envoyée par M. F. Delhayé :

Quelques observations sur la marmorisation des calcaires des Pyrénées (métamorphisme de contact)

PAR

F. DELHAYE

Le gisement de marbre de St-Pe-de-Bigarre (Hautes-Pyrénées) est situé dans la vallée de la Génis-Longué, au lieu dit Peyras, un peu en amont du confluent de la Genis-Braque.

Les versants de la vallée sont formés par des calcaires de nature assez variée, généralement foncés, charbonneux, et des dolomies noires, rapportés au Jurassique moyen ⁽¹⁾ (Bathonien et Bajocien.) A proximité du confluent de la Génis-Braque, les calcaires sont

(1) L. CAREZ. La Géologie des Pyrénées françaises., fasc. II ; feuilles de Tarbes et de Luz, p. 822.

traversés par des veines éruptives, la ferme Peyras est construite sur l'un de ces affleurements. Cette roche très compacte, de teinte verte, me paraît être une *diabase* ophitique; à son voisinage, les calcaires ne semblent pas avoir été métamorphisés. Carez mentionne l'existence de cristaux de dypire dans les calcaires de la vallée de la Génis-Longue, à 500 mètres au S-E de Peyras.

La zone des calcaires marmorisés est parallèle à la direction des couches; elle traverse obliquement la vallée de la Génis-Longue et passe un peu au Sud de la ferme Peyras. Deux carrières y ont été ouvertes, l'une est située sur le versant de la rive droite, l'autre sur celui de la rive gauche; cette dernière seule est encore en exploitation.

Dans la partie du gisement exploitée, la zone marmorisée est visible sur une largeur de 150 mètres environ. La partie centrale est formée par une bande de marbre blanc saccharoïde, à grain assez fin, d'environ 5 mètres d'épaisseur; elle fournit un marbre comparable à certaines variétés de *Blanc-Clair* d'Italie. De part et d'autre du marbre blanc, on observe des marbres également saccharoïdes mais incomplètement décolorés, de teinte gris bleu de diverses nuances, qui constituent les marbres dits *Bleu-Turquin*. Au voisinage du marbre blanc, l'intensité de coloration est d'abord faible et assez variable, mais en s'éloignant elle augmente; sur les bords de la zone, les marbres sont presque noirs, chargés de matières charbonneuses et répandent une odeur fétide sous le choc. En même temps que la coloration du marbre augmente, sa cristallinité diminue et vers les confins de la zone modifiée on voit apparaître, au milieu des calcaires plus ou moins saccharoïdes, des banes de calcaire noir, argileux, identiques à ceux qui se trouvent au delà de la zone marmorisée.

Dans la partie centrale, toute la masse a recristallisé, effaçant la division en banes; mais celle-ci est demeurée apparente grâce aux différences de coloration et parfois même de texture qui mettent en évidence l'influence de la nature primitive du calcaire dans les phénomènes de recristallisation.

Dans la carrière de la rive droite, la moitié de la zone marmorisée a été mise à découvert par les travaux de carrière. La veine de marbre blanc qui en forme l'axe est plus grossièrement saccharoïde et sa décoloration plus complète. A 40 mètres au Sud, apparaît, au milieu des calcaires incomplètement décolorés, une seconde

veine de 2 mètres de marbre blanc, à grain plus fin, comparable à celle que nous avons signalée sur la rive gauche. L'épaisseur de la zone transformée augmente et c'est sans doute à une faible distance de cette carrière qu'il faut situer l'observation de Carez, sur les calcaires à dipyre. Le métamorphisme s'accroît donc vers l'Est, en s'éloignant des affleurements de la diabase de Peyras. Il doit être attribué à une autre venue dont les affleurements se trouveraient plus à l'Est, à moins qu'elle n'ait pas encore été mise à jour par l'érosion.

Dans la carrière de la rive droite, les calcaires sont inclinés de 50° vers le Nord ; l'inclinaison est encore la même sur les bords du ruisseau, mais un peu au delà elle passe à la verticale, puis change de sens. Les reconnaissances les plus éloignées m'ont donné 58° S. Sur le bord Nord de la zone marmorisée, les calcaires sont fortement disloqués, surtout dans la partie où les calcaires sont redressés et où s'effectue leur changement d'allure ; par place, ils ont été littéralement broyés et transformés en *brèches d'écrasement*, cimentées par de grosses veines de calcite. Ces brèches constituent un marbre recherché, d'un très grand effet décoratif, bien connu sous les noms de *Grand et Petit antique* suivant les dimensions des éléments de la brèche.

Présentation d'échantillons. — 1. Les échantillons relatifs aux deux communications précédentes.

2. M. J. Heupgen présente un nodule de sidérose de l'argile wealdienne de Villerot, renfermant des débris végétaux, parmi lesquels on peut reconnaître *Matonidium Goepperti*, Ettingshausen, du Wealdien du Hanovre et du Weald, retrouvé déjà par M. A.-Ch. Seward dans les argiles de Bernissart.

3. M. J. Cornet présente une collection provenant des mines d'étain de Bolivie, et contenant entre autres : cassitérite en cristaux ; cassitérite grise ; cassitérite d'alluvions en nodules concrétionnés (étain de bois) ; bismuth natif ; hubnérite ; patronite ; wolframite ; scheelite en cristaux ; tungstite ; épigénies de cristaux d'aragonite en cuivre natif.

La séance est levée à 17 h. 45.

Séance ordinaire du 20 Juin 1920

Présidence de M. H. BUTTGENBACH, président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. --- Le Conseil a admis en cette qualité :

M. DE LOOZE, Jean, ingénieur, secrétaire général de la Société Anonyme des sondages et travaux miniers Lemoine, 122, avenue de l'Observatoire, à Liège, présenté par MM. E. Martens et R. Anthoine.

L'Université de Bruxelles (Laboratoire de Géologie), 14, rue des Sols, à Bruxelles, présentée par MM. Leriche et Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de 4 membres effectifs.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de deux membres effectifs : MM. B. Souheur et Louis C.-A. Legrand. (*Condoléances*).

Correspondance. — M. Lohest fait excuser son absence à la séance.

M. Namur remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres effectifs.

La Société Anonyme du Charbonnage de Bray et la Société Anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul remercient pour leur admission en qualité de membres protecteurs.

M. Stevens s'excuse de ne pouvoir assister à la séance ; il remettra à la réunion de juillet la présentation qu'il devait faire de la nouvelle carte géologique au 160.000^e, éditée par l'Institut cartographique militaire.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

F. Fleury. — Formes de désagrégation et d'usure en Portugal. *Mém. Soc. portug. des Sciences naturelles. Ser. géol.*, n° 1. Lisbonne.

L. Pracka. — Untersuchungen über den Lichtwechsel alter veränderlicher Sterne nach den Beobachtungen von Prof. Dr Vojtěch Safarik, in Prag. Vol. II, Sterne des A. G. Kataloges von 5^h 21^m bis 24^h A. R. (*Kön. Böhm. Gesells. des Wissenschaften in Prag.* 1916).

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et P. Fourmarier sur le travail de M. G. Passau : *Sur la géologie du district du Kwango (Congo belge)*. Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

Communications. — 1. **M. H. Buttgenbach** présente un échantillon de quartz filonien provenant de Kitobola (Congo belge) ; cet échantillon est remarquable par la présence de cavités résultant de la disparition de nombreux cristaux de calcite, dont l'une, longue de 5 centimètres, montre la forme d'un scalénoèdre maclé. Cet échantillon appartient au Musée de Tervueren.

2. **M. V. Firket** fait la communication suivante :

Bassin Houiller de la Campine

Application aux études stratigraphiques, des données fournies par l'analyse des charbons

PAR

Y. FIRKET

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Hasselt

Préambule. — Il y a quelque temps, j'ai eu l'occasion de dire à M. le Professeur M. Lohest comment j'ai tiré parti, pour l'étude stratigraphique du gisement houiller de la Campine, des renseignements fournis par l'analyse chimique des échantillons de charbon recueillis au cours des recherches par sondages.

M. Lohest ayant bien voulu m'engager à vous exposer la méthode que j'ai utilisée, et à vous faire part des résultats que j'ai obtenus, je me rends à son désir, en vous parlant aujourd'hui d'une question qui n'a rien de bien neuf, mais dont on ne s'est peut-être pas suffisamment préoccupé jusqu'à présent.

Dans un magnifique mémoire publié en 1900 par M. le Professeur X. Stainier, dans le tome V des *Annales des mines de Belgique*, ce savant auteur a montré qu'il existe, entre la composition chimique des charbons et leurs conditions de gisement, des rapports bien définis, mais complexes, qui se retrouvent dans les divers bassins connus.

En se basant sur des faits acquis dans ces bassins, il énonce neuf rapports, parmi lesquels je citerai les suivants, en les résumant :

1° (p. 411). « Dans les différents faisceaux de couches superposées, dont se compose un gisement, la teneur en matières volatiles diminue et la quantité de carbone augmente en allant des couches les plus récentes vers les couches les plus anciennes ».

2° (p. 418). « Toutes autres conditions étant égales, la teneur en matières volatiles diminue avec la profondeur, pour une même couche en plateure ».

3° (p. 435). « Toutes autres conditions étant égales, pour une même couche ou pour un faisceau de couches, la teneur en matières volatiles varie, lorsqu'on suit ces couches suivant leur direction, parallèlement au grand axe du bassin ».

4° (p. 452). « Dans certains bassins, la teneur des couches en matières volatiles varie, suivant ces couches, dans une direction perpendiculaire au grand axe du bassin ».

5° (p. 462). « Fréquemment on remarque que, de part et d'autre d'une faille, la composition chimique d'une même couche est très différente ».

A la fin de la première partie de son mémoire, consacrée à l'exposé des faits et à la discussion des neuf règles dont il montre l'exactitude, M. Stainier conclut que « l'application à l'étude stratigraphique des bassins houillers de l'analyse des charbons constitue un problème difficile à résoudre. »

Et il ajoute : « Puisque neuf circonstances au moins peuvent influencer la composition d'une couche de charbon, ce n'est qu'après avoir mûrement tenu compte de toutes ces circonstances

que l'on peut, encore avec beaucoup de circonspection, émettre un avis motivé. »

Il est certain qu'en appliquant uniquement la première règle, c'est-à-dire en divisant le gisement en faisceaux de couches ayant des teneurs en matières volatiles bien définies, constantes dans toute l'étendue du bassin, on s'expose à des erreurs grossières.

Mais, si on parvenait à établir la loi des variations de ces teneurs, je pense qu'on pourrait s'en servir pour fixer le niveau des principaux groupes ou faisceaux de couche. Peut-être même serait-il possible de formuler des hypothèses tectoniques, en se basant sur des anomalies bien établies par des données certaines.

Dans la deuxième partie de son mémoire, M. Stainier, après avoir passé en revue différentes théories qui ne permettent pas d'expliquer la raison des rapports signalés dans la première, énonce la proposition fondamentale ci-après :

« Dans ses grandes lignes, les différences actuelles de composition des couches de houille sont originelles. Elles sont dues aux conditions différentes dans lesquelles elles se sont formées. Les phénomènes postérieurs de métamorphisme n'ont altéré ces différences que sur des points de détail à préciser ».

Je ne m'attarderai pas à examiner les raisons invoquées par le savant professeur à l'appui de cette proposition. Mais permettez-moi de dire que si la composition chimique des houilles est la conséquence directe des conditions générales dans lesquelles elles se sont formées, les variations de cette composition ne peuvent être l'effet de causes accidentelles et locales ; elles doivent nécessairement dépendre de la constitution géologique et de l'allure du gisement.

Par suite, nous devons pouvoir étudier cette constitution et déterminer cette allure, en utilisant les données fournies par l'analyse, c'est-à-dire ce que j'appellerai le caractère chimique, concurremment avec les autres caractères paléontologiques et pétrographiques.

Dans les recherches par sondages, l'étendue superficielle de la région réellement explorée est nécessairement très restreinte et la chance d'y rencontrer des fossiles caractéristiques est minime ; les données lithologiques sont également incomplètes, parce que les terrains tendres, voisins des couches de houille, ne fournissent généralement pas de carotte.

Lorsque les sondages sont très éloignés les uns de autres et qu'ils traversent des faisceaux différents, les caractères purement stratigraphiques sont inutilisables. C'est ce qui m'a obligé à avoir recours surtout au caractère chimique, dont la valeur est réelle et qu'il convient de ne pas négliger.

I. Détermination de la teneur en matières volatiles des charbons. — Pour qu'il soit possible d'utiliser les résultats des analyses chimiques, il faut évidemment que la préparation des échantillons, les méthodes de dosage, et l'interprétation des données qu'elles fournissent méritent une entière confiance.

Ces questions n'ayant qu'un rapport indirect avec la géologie, je ne puis m'y arrêter longtemps ; cependant, je tiens à dire un mot du calcul des résultats des analyses, pour vous mettre en garde contre une cause d'erreur susceptible de vicier complètement ces résultats et de leur enlever toute valeur.

Les échantillons recueillis pendant les recherches par sondage sont généralement très chargés de substances étrangères, qui diminuent leur teneur en matières volatiles, tout en augmentant leur pourcentage de cendres.

Il importe de purifier ces échantillons par lavage, aussi complètement que possible, avant de les calciner, ainsi qu'il a été fait par MM. A. Meurice et L. Denoël pour les charbons provenant des sondages de la Campine (voir A.M.B., t. VIII, 1903).

Cette purification n'est pas toujours possible ; au surplus, tous les charbons contiennent des cendres attribuables à leur mode de formation, c'est-à-dire aux matières minérales qui ne peuvent en être séparées.

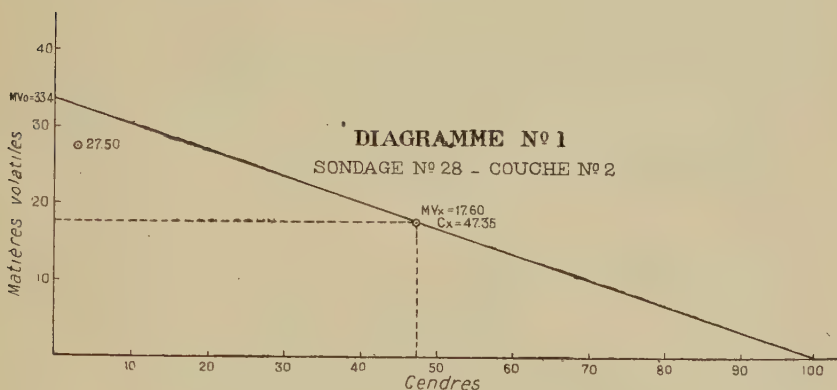
Parfois on se trouve en présence de schistes charbonneux ou bitumineux ; ou bien encore d'un mélange intime de charbons et de schistes de ce genre.

On constate alors que l'épuration de l'échantillon a peu d'effet sur la teneur en matières volatiles ; parfois même cette teneur diminue en même temps que la teneur en cendres (voir Stainier, loc. cit., p. 457).

Dans ces conditions, la méthode souvent employée jadis et encore utilisée par certains chimistes, consistant à rapporter les matières volatiles au charbon pur, est absolument fausse et peut conduire à des erreurs très importantes lorsque la teneur en cendres est élevée.

Dans cette méthode, on admet, contrairement à la réalité des faits, que la quantité de cendres Cx provient uniquement des matières stériles et que toutes les matières volatiles MVx ont été dégagées par le charbon pur.

La formule $MVo = \frac{100.MVx}{100 - Cx}$ donne alors la teneur théorique de ce charbon, et on obtient la valeur de MVo graphiquement, de la façon indiquée par le diagramme n° 1.



Afin de montrer l'importance des erreurs que l'on peut commettre en utilisant cette méthode, je citerai quelques résultats empruntés au mémoire de MM. A. Meurice et L. Denoël.

Couche n° 2 du sondage n° 28 de Pael :

L'échantillon brut a donné :

$$MVx = 17,60, Cx = 47,35 ;$$

d'où $MVo = 33,40.$

Or, après lavage, on a obtenu 27,50 % de matières volatiles, avec 3,25 % de cendres.

Couche n° 4 du sondage n° 32 de Mechelen :

Echantillon brut $MVx = 12,00, Cx = 38,39$; d'où $MVo = 19,5.$

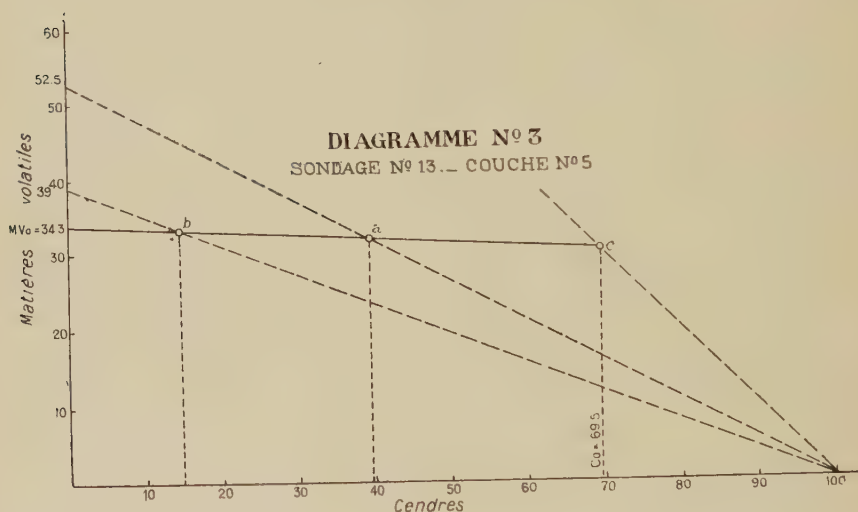
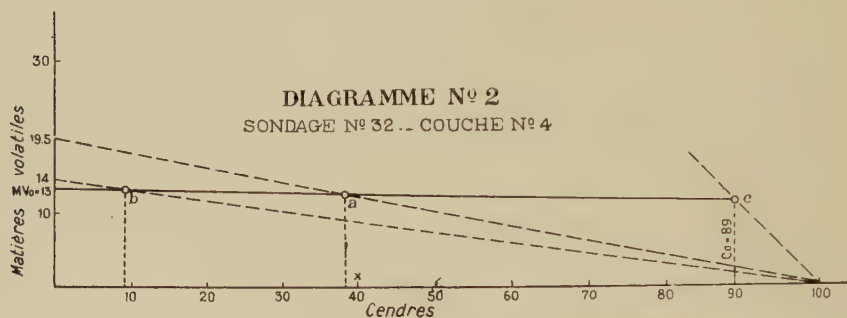
Echantillon lavé $MVx = 12,70, Cx = 9,15.$

Couche n° 5 du sondage n° 13 de Genck (Dryhoven) :

Echantillon brut $MVx = 31,70, Cx = 39,50$; d'où $MVo = 52,5.$

Echantillon lavé $MVx = 33,30, Cx = 14,65.$

Il est évident que si l'on utilisait des données faussées par l'emploi d'une telle méthode, on ne pourrait arriver qu'à des conclusions absolument inexactes.



Le procédé suivant a été préconisé par mon collègue M. M. Delbrouck. Il nécessite deux analyses portant sur deux échantillons de concentration différentes.

Connaissant les résultats de ces deux analyses, c'est-à-dire les coordonnées des points a et b des diagrammes n°s 2 et 3, on trace la droite a b, qui répond à la formule générale :

$$MV_x Co + Cx (MV_o + Co - 100) = MV_o Co.$$

Cette droite détermine sur l'axe des y , la hauteur MVo correspondant à $Cx = 0$, c'est-à-dire la teneur en matières volatiles du charbon théoriquement pur. Prolongée jusqu'à la rencontre en c d'une oblique à 45° partant du point 100 de l'axe des X , la même droite nous donne la valeur de Co .

Bien qu'elle soit très supérieure à la première, cette méthode reste cependant basée sur les hypothèses inadmissibles en principe, puisqu'elle suppose encore que les éléments charbonneux de l'échantillon sont tous de même nature et complètement dépourvus de cendres. De plus, elle attribue aux matières stériles une composition uniforme, en admettant qu'elles ont des teneurs constantes, correspondant à Co de cendres et à $100 - Co$ de matières volatiles. C'est-à-dire qu'elle fait abstraction du caractère hétérogène des éléments charbonneux ou schisteux et qu'elle néglige non seulement les cendres des premiers, mais aussi le carbone fixe des seconds.

De plus, cette méthode peut entraîner une accentuation des erreurs d'analyse, lorsque les deux points utilisés a et b sont trop voisins l'un de l'autre.

A mon avis, le diagramme exprimant la relation fort complexe qui, pour un mélange charbonneux déterminé, permet de calculer la teneur en matières volatiles de ce mélange en fonction de sa teneur en cendres, n'est pas nécessairement une ligne droite.

Enfin, il doit être compris entre des points limites situés à une certaine distance des axes.

Ce diagramme devrait être tracé par points, à la suite d'un nombre suffisant d'analyses effectuées sur des mélanges à divers degrés d'épuration.

Je pense aussi qu'il conviendrait de renoncer à cette notion théoriquement inexacte de la teneur en matières volatiles du charbon pur ou, tout au moins, qu'on ne devrait déterminer cette teneur par le calcul qu'en se servant des résultats d'analyse d'un échantillon ne contenant plus que très peu de cendres.

Il est désirable enfin, lorsqu'on donne ces résultats, d'indiquer toujours s'il s'agit d'une teneur en matières volatiles corrigée, ou de la teneur réellement obtenue, et de renseigner, en même temps, la teneur en cendres correspondante.

Malheureusement, les publications faites en ce qui concerne la composition des charbons de la Campine, n'indiquent, le plus souvent, que les teneurs en matières volatiles, sans préciser comment elles ont été déterminées, ce qui rend ces renseignements inutilisables.

Cette critique ne s'applique toutefois pas à l'important travail de MM. Meuricé et Denoël, où l'on trouve les résultats des analyses: 1^o des échantillons bruts desséchés à 100° et dégraissés; 2^o des mêmes échantillons épurés par lavage,

Je me suis servi surtout de ces résultats pour mes études, en les rectifiant d'après la seconde méthode exposée ci-dessus. Malgré son imperfection théorique, cette méthode fournit, d'ailleurs, des indications très satisfaisantes, pour autant que le lavage ait suffisamment réduit la quantité de cendres décelées par la première analyse.

Faute de mieux, j'ai utilisé aussi des données obtenues en rectifiant par la première méthode la teneur en matières volatiles résultant d'une seule analyse, lorsque la proportion de cendres correspondant à cette teneur m'était connue et qu'elle n'était pas trop élevée.

Mais, je le répète, ces données méritent peu de confiance.

Quant aux teneurs en matières volatiles publiées sans indication de la richesse en cendres, il est impossible de les rectifier ou d'apprécier leur degré d'exactitude. Il convient donc de considérer de tels renseignements comme inexistant. Au surplus, en cherchant à en faire usage, j'ai souvent constaté leur inexactitude flagrante.

II. - - Essai d'application du caractère chimique aux études stratigraphiques. - - Malgré le nombre relativement considérable des sondages exécutés en Campine, la distance entre ces sondages est généralement trop grande et l'épaisseur du terrain houiller exploré trop petite, pour qu'on puisse établir une échelle stratigraphique complète et détaillée, en tenant compte uniquement de la puissance des couches rencontrées, de l'épaisseur des stampes traversées et de la composition pétrographique de ces stampes.

On a pu cependant, en partant de ces seules données, déterminer avec une approximation suffisante l'allure générale de notre

bassin houiller du Nord, et on a reconnu d'une façon certaine que ce bassin comprend une série de faisceaux de couches de houille, séparés par des stampes stériles, dont une notamment, dénommée grande stampe stérile, est aisément reconnaissable.

Cette stampe sépare l'une de l'autre deux régions de richesses bien différentes, qu'il est possible de distinguer en calculant l'épaisseur moyenne de charbon pour 100 mètres de terrain houiller.

Lorsque les sondages ont pénétré suffisamment dans ce terrain, ce moyen est applicable et montre aisément s'ils se trouvent dans la région riche du bassin, c'est-à-dire au-dessus de la grande stampe, ou bien s'ils ont pénétré dans la partie pauvre qui s'étend sous cette même stampe.

Mais ces deux grandes divisions comprennent, elles-mêmes, plusieurs faisceaux distincts, séparés par des stampes stériles moins importantes.

De bas en haut, on distingue, en effet :

1^o Sous la grande stampe stérile, le faisceau de Norderwyck, et le faisceau de Beeringen ;

2^o Au-dessus de cette grande stampe, le riche faisceau de Genck et celui des couches de charbon à gaz.

Enfin, chacun de ces quatre faisceaux se subdivise en groupes ou trains de 2 ou 3 couches et veinettes, peu écartées les unes des autres.

Des discordances indéniables apparaissent lorsqu'on cherche à comparer les coupes du terrain houiller révélées par des sondages cependant peu éloignés. Elles semblent dues à des failles qui y ont amené la suppression de certains groupes de couches, failles dont l'existence est admise par tout le monde, mais dont l'allure et l'importance sont encore mal déterminées.

Ainsi que je viens de le dire, il est presque toujours possible, lorsqu'on étudie les données fournies par un sondage, de dire si le gisement reconnu par ce sondage appartient à la zone riche, supérieure à la grande stampe stérile, ou bien s'il est inférieur à cette stampe.

Cette question peut être généralement résolue en tenant compte de la situation du sondage, de la richesse en charbon des assises recoupées et des connaissances déjà acquises quant à l'allure générale du bassin.

Mais il est parfois difficile de préciser à quel faisceau ces assises appartiennent et on ne peut songer à identifier les couches exploitables qui en font partie d'après les caractères paléontologiques et lithologiques de leur toit ou de leur mur, ces caractères n'étant généralement pas déterminables dans les recherches par sondages.

En préconisant l'emploi du caractère chimique, je n'entends évidemment pas réduire l'importance attribuée aux autres caractères ; mais je pense qu'ils ne deviendront utilisables en Campine, qu'au fur et à mesure de la mise en exploitation du gisement lorsqu'on aura pénétré dans les différentes veines et qu'il sera possible d'étudier de près leurs terrains encaissants.

Au surplus, je ne tenterai pas de caractériser chaque couche séparément, par la composition chimique du charbon qu'elle fournit. Mais un résultat très important serait atteint si on pouvait, en se basant sur cette composition, déterminer à quel groupe, ou tout au moins à quel faisceau, elle appartient.

Malgré l'imprécision d'une partie des éléments dont je dispose, j'ai entrepris déjà plusieurs études de ce genre, en utilisant surtout les données fournies, pour les sondages les plus voisins du bord Sud du bassin, par les analyses publiées par MM. Meurice et Denoël. (Voir les tableaux I, II, III, p. 01 à 04).

Comme horizon stratigraphique, j'ai adopté :

1° La couche inférieure du faisceau de Genek G_i, qui repose sur la grande stampe stérile, ainsi que la couche immédiatement supérieure G'_i ;

2° La couche supérieure du faisceau de Beeringen B₁ et les veines du même groupe B'₁ et B''₁ ;

Les autres couches de ce faisceau B₂ et B'₂ pour le second groupe ; B₃, B'₃ et B''₃ pour le groupe inférieur ;

3° Les couches N₁ et N₂ du faisceau de Norderwyck.

Ce faisceau, dont la richesse en charbon est encore mal connue, doit son nom au sondage n° 37 de Norderwyck.

Toutefois, j'ai cru devoir rattacher au faisceau de Beeringen les deux premières couches du n° 37, à cause de leur teneur en matières volatiles.

La seconde, assimilée à B'₃, se trouve à 143 mètres au-dessus de la veine rapportée au faisceau de Norderwyck. Cette stampe, qui est de 138 mètres à Beeringen, est réduite à 106 mètres au sondage

I. — Faisceau de Norderwyck

SONDAGES		COUCHES		CARACTÈRE CHIMIQUE		
N ^{os}	Situation	Désignation	Cote sous le niveau de la mer	Puissance	Résultats d'analyses	Teneur corrigée
					MV. Cendres	MVo.
49	Op-Grimby	N.	406,15	0,25	6,00	»
61	Sutendael	N.	518,15	0,55	9,80 8,30	31,10 11,50
18	Zonhoven	N ₁	706,10	0,85	11,50 11,55	29,70 8,20
18	Id.	N ₂	722,70	0,60	12,00 12,40	27,65 7,00
28	Beerlingen	N ₁	947,18	0,65	17,75 17,30	11,05 4,35
28	Id.	N ₂	964,78	0,75	18,55	7,75
37	Norderwyck	N.	843,60	1,10	14,50 15,60	20,35 6,25
33	Westerloo	N.	715,85	0,37	15,24	40,75

II. — Faisceau de Beerigen

SONDAGES		COUCHES		CARACTÈRE CHIMIQUE		
N ^{os}	Situation	Désignation	Cote sous le niveau de la mer	Puissance	Résultats d'analyses	Teneur corrigée
					MV. Cendres	MVo.
51	Mechelen (Pont)	B1	336,70	0,40	11,25	30,90
id.	Id.	B2	420,00	0,48	9,60 11,80	48,98 4,00
21	Eysden	B1	923,90	1,03	13,55 13,35	12,10 1,30
32	Mechelen	B1	491,80	0,40	13,60 13,33	30,95 10,96
61	Sutendael	B3	335,35	0,90	11,40	39,40
18	Zonhoven	B2	464,35	0,25	11,30	30,20
d.	Id.	B''3	543,25	0,95	12,60 14,70	26,90 6,05
16	Zonhoven	B1	452,40	0,40	15,95 17,35	14,75 2,10
id.	Id.	B'1	471,95	0,05	16,05 18,65	20,90 4,05
26	Bolderberg.	B2	551,25	0,80	17,50	6,25
id.	Id.	B3	601,72	0,72	19,20 21,60	15,30 3,00
22	Zolder	B1	544,95	0,45	16,90 19,90	23,90 1,55
id.	Id.	B2	594,57	0,72	21,60 23,60	14,55 3,75
27	Heusden	B1	739,90	0,65	20,60 22,85	23,20 4,20
id.	Id.	B'1	751,70	0,50		

id.	Id.	B'3	850,50	0,40	{ 22,05 23,90	{ 13,40 3,10	24,45
id.	Id.	B''3	865,50	0,40	{ 17,70 18,50	{ 10,30 1,50	18,87
72	Langen Eiken.	B1	1156,95	1,10	{ 17,62 18,32	{ 25,14 4,98	18,49
77	Kleine Heide.	B1	1242,13	1,60	22,60	4,88	23,80
id.	Id.	B2	1319,40	1,40	21,60	3,72	22,45
id.	Id.	B'2	1326,10	0,95	19,76	4,44	20,70
id.	Id.	B3	1432,70	1,50	18,66	4,16	19,50
28	Beerlingen.	B3	809,56	0,63	{ 21,50 21,55	{ 10,60 2,85	21,57
29	Pael.	B1	857,25	0,90	23,20	11,09	26,10
id.	Id.	B'1	869,50	1,25	19,24	15,35	22,70
84	Oostham.	B1	1150,28	0,52	23,20	1,48	23,55
id.	Id.	B2	1207,40	0,35	21,55	6,76	23,10
id.	Id.	B'2	1221,10	0,70	18,02	4,74	18,90
25	Genendyck.	B1	746,14	1,14	{ 20,30 23,40	{ 16,80 1,70	23,78
id.	Id.	B2	802,25	0,75	{ 19,30 23,00	{ 21,25 2,15	23,42
d.	Id.	B3	872,09	0,80	{ 19,40 21,15	{ 16,05 3,35	21,61
id.	Id.	B'3	877,84	0,90	{ 19,25 20,80	{ 14,80 2,35	21,09
35	Gheel.	B1	870,70	1,40	23,80	6,50	25,40
id.	Id.	B'1	879,30	0,70	{ 22,60 22,40	{ 16,00 6,15	22,28
id.	Id.	B''1	884,65	0,75	{ 18,50 22,95	{ 32,00 8,00	24,43
id.	Id.	B3	1036,50	1,10	19,42	6,45	20,80
37	Norderwyck.	B'3	700,75	1,10	»	»	20,45

III. — Faisceau de Genck. — Couche inférieure Gi.

SONDAGES		COUCHES			CARACTÈRE CHIMIQUE		
N ^{os}	Situation	Désignation	Cote sous le niveau de la mer	Puissance	Résultats d'analyses		Teneur corrigée
					MV.	Cendres	MVo.
21	Eysden	Gi	705,36	0,56	19,25	»	»
12	Gelieren	Gi	507,10	0,50	15,95 19,10	25,30 4,25	19,73
27	Heusden	Gi	551,75	0,75	24,40 26,05	14,30 1,15	26,20
72	Langen Eiken.	Gi	928,28	0,45	21,86 27,06	29,51 6,49	28,51
77	Kleine Heide	Gi	997,05	0,55	25,12	4,32	26,20
29	Pael.	Gi	665,90	0,60	26,10 26,55	10,50 2,70	26,70
84	Oostham	Gi	952,47	0,54	25,90	5,00	27,03
id.	Id.	Gi	957,78	0,75	23,70	8,70	25,90

n° 33 de Westerloo ; elle augmente vers l'Est et atteint 168 mètres au n° 18, à Zonhoven, et 183 mètres au n° 61, à Sutendael.

Ayant rapporté également au faisceau de Norderwyck les veinettes rencontrées à Op-Grimby par le sondage n° 49, j'ai établi, de la façon suivante, le diagramme qui exprime la variation de la teneur en matières volatiles de la première veine de ce faisceau en fonction de la longitude.

Pour chacun des sondages nos 28, 18, 61 et 49, j'ai porté en abscisse la longitude par rapport au méridien de Bruxelles et en ordonnée la teneur en matières volatiles MV₀.

On voit que cette teneur augmente progressivement depuis Op-Grimby, où elle n'est que de 6 %, jusqu'à Beeringen, où elle atteint 17 %, soit un accroissement de 11 % sur une distance de 32 km 7 en longitude, correspondant à 0,336 % par kilomètres, et 1 % pour 2 km. 973.

Il est intéressant de signaler qu'à Zonhoven et à Beeringen, la seconde couche N2 est plus riche en matières volatiles que la première. Des exemples de récurrences analogues ont déjà été cités dans d'autres bassins, par M. le Professeur Stainier.

En opérant de la même façon pour les différentes couches attribuées au faisceau de Beeringen, et pour la couche inférieure Gi, du faisceau de Genek, j'ai obtenu de nombreux points et j'ai pu tracer les courbes donnant les variations de la teneur en matières volatiles, suivant une direction Est-Ouest, pour cette couche Gi et pour les trois groupes B1, B2 et B3 du faisceau de Beeringen.

Toutes ces courbes ont la même allure ; elles ne constituent d'ailleurs qu'une première approximation, mais elles justifient les remarques suivantes :

1° La richesse en matières volatiles de toutes les couches augmente, dans le Limbourg, de l'Est à l'Ouest, jusque dans le voisinage de la province d'Anvers. L'augmentation est spécialement bien marquée entre Mechelen (n° 32) et Zolder (n° 22). Sur une distance de 28 km. 5, l'écart est de 9,01 % pour la couche B1, soit 0,318 % par kilomètre, ou 1 % pour 3 km. 160.

2° Les couches reconnues à Mechelen, par le sondage n° 51, doivent être rapportées au faisceau de Beeringen, contrairement à ce qui avait été admis précédemment ;

3° La teneur de 19,25 %, renseignée pour la couche Gi au sondage n° 21 d'Eysden, est probablement erronée ; au surplus, le

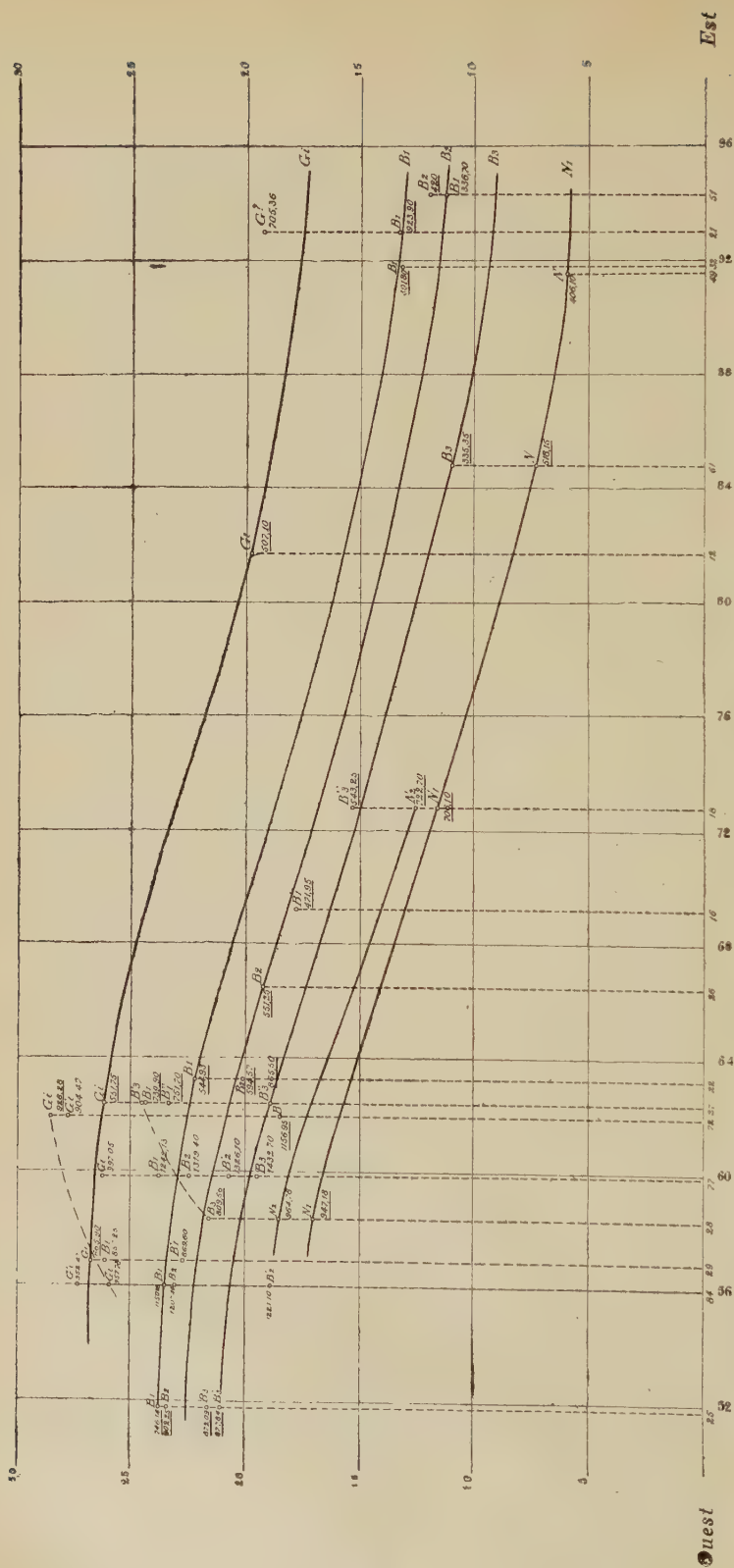


Diagramme n° 4. Variations de MV_0 , en fonction de la longitude, pour un même niveau stratigraphique.

Les cotes inscrites sur le diagramme expriment en mètres, pour les couches étudiées, la profondeur sous le niveau de la mer.

charbon de cette couche n'a pas été analysé par Meurice, ce qui ne m'a pas permis de rectifier cette teneur ;

4° La couche inférieure du sondage n° 84 d'Oostham, qui a d'ailleurs été découverte sous une région visiblement dérangée, est probablement séparée de la précédente par une faille ; il se pourrait qu'elle appartienne au faisceau de Norderwyck et non à celui de Beeringen ;

5° L'unique couche recoupée à Langen-Eycken (n° 72), sous la grande stampe stérile, ne peut pas être la première couche B1 du faisceau de Beeringen. On doit donc supposer qu'une faille a amené en cet endroit la disparition d'une partie de ce faisceau ;

6° Au même sondage n° 72, la teneur en matières volatiles de Gi est notablement supérieure aux indications du diagramme ; la comparaison entre cette teneur et celle de la même couche aux sondages n°s 84 et 29 montre une augmentation de l'Ouest à l'Est, qui se constate aussi pour B'3, entre les n°s 27 et 28 ;

7° Au sondage n° 27, la teneur obtenue pour B'3 est anormale ; elle est supérieure à celle de B1 et dépasse de 5,58 % celle de la couche immédiatement inférieure B''3. Cela pourrait être dû simplement à une erreur de numérotage des échantillons, ou bien à une rechute de charbon, provenant des couches supérieures ;

8° Dans la concession de Beeringen-Coursel, la direction générale des couches est NO-SE. Il en résulte que les sondages n°s 28 et 77 se trouvent à peu près sur un même plan de coupe, normal à cette direction.

En comparant les données fournies par ces deux sondages, pour la couche B3 du faisceau de Beeringen, on trouve une diminution de teneur de 2,07 % que l'on peut attribuer à une augmentation de la profondeur ; celle-ci est de 623 mètres, soit 1 % sur 300 mètres environ.

Pour tracer, d'une façon irréprochable, les diagrammes que je n'ai pu qu'ébaucher assez grossièrement, il conviendrait de tenir compte non seulement de cette diminution, due à la profondeur, mais aussi d'une action en sens inverse, dont la réalité n'a pas encore été démontrée.

Il s'agit de l'accroissement qui se manifesterait si la réduction produite par l'approfondissement restait inférieure à l'augmentation qui, théoriquement, doit se constater lorsqu'on s'écarte de plus en plus du bord Sud du bassin.

Sans pouvoir l'affirmer positivement, je suis disposé à attribuer à cet accroissement les anomalies constatées au n° 21 et au n° 72 pour la couche Gi, et au n° 77 pour B1 et B2.

Le tableau ci-après résume les variations de la teneur en matières volatiles des charbons pour les couches du bassin limbourgeois situées le long du bord Sud de ce bassin, sous la grande stampe stérile, ou immédiatement au-dessus, entre les méridiens 52.000 et 92.000. Les renseignements qui y figurent résultant partiellement de mes tracés hypothétiques, n'ont évidemment pas un caractère définitif. Je me réserve de les rectifier ultérieurement, lorsque je disposerai de nouveaux éléments d'appréciation.

Niveaux stratigraphiques	Méridien 52.000				Méridien 92.000				Augmentation de l'Est à l'Ouest	
	Valeur de MVo	Ecart	Stampe	Pour 10 m. de stampe	Valeur de MVo	Ecart	Stampe	Pour 10 m. de stampe	Totale	par km.
	‰	‰	m.	‰	‰	‰	m.	‰	‰	‰
Gi	26,8				17,5				9,3	0,232
B1	23,8	3,0	209	0,143	13,0	4,5	218	0,206	10,8	0,270
B2	22,5	1,3	60	0,216	11,2	1,8	83	0,216	11,3	0,282
B3	21,0	1,5	80	0,187	9,1	2,1	97	0,217	11,9	0,297
N1	17,3	3,7	138	0,268	6,0	3,1	183	0,169	11,3	0,282
Totaux et moyennes		9,5	487	0,195		11,5	581	0,198		

Hasselt, le 15 juin 1920.

M. **Buttgenbach** demande comment l'auteur explique ces variations.

M. **Firket** déclare que ses recherches n'ont pas porté sur la cause des variations de la teneur en matières volatiles des charbons et qu'il ne lui appartient pas de défendre les idées théoriques émises à ce sujet par M. Stainier, dans le mémoire publié dans le t. V des *Annales des Mines de Belgique*.

Son seul but a d'ailleurs été de montrer comment on peut utiliser le caractère chimique dans les études stratigraphiques.

M. Fourmarier. — Dans le travail rappelé par M. Firket, M. Stainier admet que les variations dans la qualité des charbons sont originelles. Le fait de trouver dans tous les bassins de quelque importance une décroissance de la teneur en matières volatiles des charbons en descendant la série stratigraphique, le parallélisme entre cette modification et les changements dans la nature des schistes encaissants, indiquent, au contraire, qu'il s'agit de modifications postérieures à la sédimentation. Ces modifications sont comparables au métamorphisme régional des terrains sédimentaires ; il faut en chercher la cause dans les efforts supportés par les couches et par l'élévation croissante de la température avec la profondeur. S'il n'en était pas ainsi, pourquoi ne trouverait-on pas des anthracites dans des sables et des argiles ? La composition originelle des couches de combustibles a eu également une influence ; elle est notamment la cause des différences que l'on observe parfois entre deux couches voisines ou entre deux lits d'une même couche et qui semblent infirmer la règle générale de variations.

M. d'Andrimont confirme ce que vient de dire M. Fourmarier ; dans les tourbières, actuelles on observe des variations dans la composition du dépôt de matière végétale ; les végétaux ne sont pas les mêmes partout ; ces différences pourront faire sentir leurs effets lorsque la tourbe deviendra de la houille. On remarque d'ailleurs que dans les gisements anthraciteux les anomalies sont moins importantes que dans les houilles grasses, parce que les influences métamorphisantes l'ont emporté sur les effets de la composition originelle des masses végétales.

3. **M. Fourmarier** donne lecture de la note suivante :

Les relations de la roche éruptive de Pitet avec les schistes siluriens

PAR

P. FOURMARIER

Les gisements de roche éruptive de Pitet, dans la Vallée de la Méhaigne, ont été regardés par Dumont ⁽¹⁾ comme des typhons d'albite phylladifère passant à l'eurite phylladifère.

(1) A. DUMONT. Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan.

De la Vallée-Poussin et Renard⁽¹⁾ ont considéré ces roches comme interstratifiées dans le silurien ; ils écrivent, en effet, en parlant du gîte de la chapelle de St-Sauveur :

« Ces bancs, dont quelques-uns sont assez épais, se succèdent régulièrement comme les assises d'une roche stratifiée et paraissent concorder avec les couches siluriennes du voisinage. Ceux qui sont situés vers le Nord et que nous regardons comme étant les plus anciens, renferment d'assez grands morceaux de schiste ou de phyllade plus ou moins feldspathisé ».

Et plus loin :

« Nous l'envisageons comme contemporain de l'époque silurienne elle-même, durant laquelle il a dû s'édifier par couches successives du Nord au Sud d'après l'ordre de sédimentation ».

De la Vallée-Poussin et Renard ont basé leur opinion de l'origine sédimentaire de la roche de Pitet sur l'étude microscopique qu'ils en ont faite : Les feldspaths sont brisés ou échançrés, de larges crevasses les sillonnent, leurs angles sont émoussés ; parmi les grains de quartz, aucun n'est terminé par des faces cristallographiques ayant conservé leur intégrité.

Les savants pétrographes concluaient en disant : « Nous voyons donc dans les séries feldspathiques de Pitet, comme dans celles de Fauquez, des roches clastiques d'origine sédimentaire, où l'action métamorphique s'est exercée dans la même mesure que dans les strates siluriennes du voisinage. Ce sont donc des porphyroïdes clastiques. Des porphyroïdes de cette nature impliquent l'antériorité dans la mer silurienne où elles se déposèrent, de masses cristallines ayant cristallisé en place. Ainsi, elles purent recevoir une grande partie de leurs matériaux constitutifs, de dykes éruptifs, tels que le sont probablement les gisements dioritiques de Lembecq ou de masses porphyriques étendues en nappe comme le sont peut-être les diorites de Lessines ou de Quenast ».

Ces quelques extraits du travail si remarquable de de la Vallée-Poussin et Renard indiquent nettement la pensée de ces savants pétrographes sur l'origine de la roche éruptive de Pitet ; il s'agit bien pour eux d'un sédiment dont les éléments proviennent de la désagrégation de pointements de roches cristallines préexistantes.

(1) CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN et A. RENARD. Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. *Mém. in-4° de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XL.

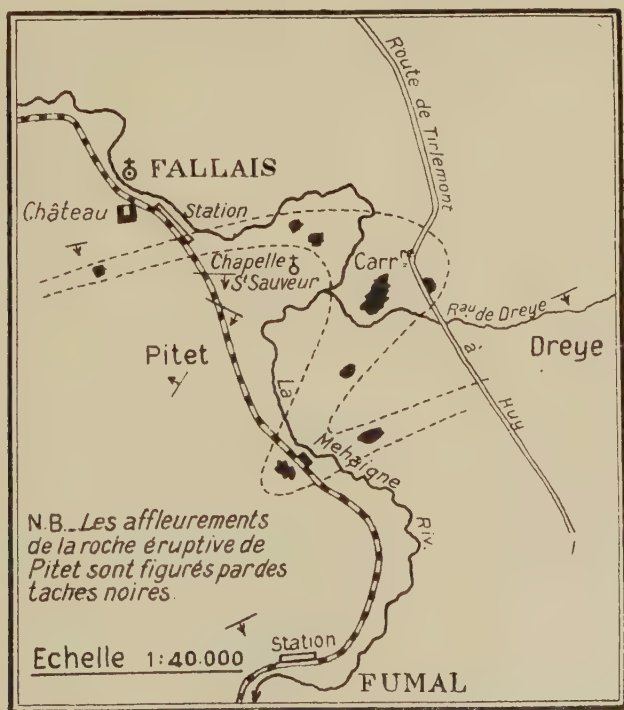
Les tracés de la carte géologique au 40.000^e (Feuille de Wasseiges-Braives) sont quelque peu en contradiction avec l'opinion rappelée ci-dessus et la masse figurée donne plutôt l'impression d'une veine intrusive recoupant d'une manière quelconque les bancs du silurien.

Les conclusions de de la Vallée-Poussin et Renard sont basées uniquement sur les caractères lithologiques; ces auteurs ne donnent aucune indication sur les relations de la roche éruptive avec les schistes encaissants.

Il était donc intéressant de rechercher si la disposition des affleurements de la roche de Pitet concorde avec l'allure des couches siluriennes, ainsi qu'il doit être si la masse éruptive est bien interstratifiée.

C'est ce que j'ai essayé de faire, et la présente note a pour objet d'exposer mes observations à ce sujet.

J'indiquerai tout d'abord l'existence d'un nouvel affleurement de la roche éruptive, bien visible aujourd'hui dans la tranchée d'un chemin, à 350 mètres au S. S. W du vieux château-fort de Fallais.



La roche répond à la description donnée par de la Vallée-Poussin et Renard, mais il m'a semblé que la proportion de grains de quartz y est plus forte que dans les affleurements du bord de la Méhaigne et que les grains sont mieux arrondis ; dans la roche très altérée, j'ai trouvé un fragment arrondi d'une roche éruptive d'aspect différent, consistant en une pâte verte englobant des cristaux de feldspath à arêtes vives.

Au voisinage de cet affleurement, les schistes siluriens sont dirigés N-75 à 80°-E et inclinent au Sud de 60° environ.

Bien que son contact avec les schistes encaissants ne soit pas très net, la roche éruptive paraît bien être disposée suivant la stratification des schistes.

Prolongée vers l'Est avec la direction rapportée ci-dessus pour le silurien, la roche éruptive vient se raccorder à l'affleurement qui se voit actuellement sur la rive droite de la Méhaigne, au pied du versant Nord de la colline de la chapelle St-Sauveur.

La roche éruptive est signalée au sommet de cette colline, ainsi que sur le mamelon situé à 500 mètres au Sud-Est, sur la rive gauche de la Méhaigne, où elle a été exploitée dans plusieurs carrières ; elle couvre donc ici un espace considérable ; elle se prolonge à l'Est de la grand'route de Tirlemont à Huy.

Dans la tranchée de la route, au Nord de la bifurcation d'avec le chemin de Dreye, on observe deux pointements de roche éruptive, séparés par du schiste ; la stratification est ici assez obscure et le contact du schiste et de la roche éruptive n'est pas très bien visible.

Dans la petite carrière la plus orientale du mamelon de la rive gauche de la Méhaigne, on voit aussi des intercalations schisteuses dans la roche éruptive et leur disposition semble indiquer un pli d'allure synclinale, à flanc nord très redressé, à flanc sud presque horizontal, mais paraissant très disloqué, à moins que ces irrégularités ne soient originelles et ne soient la conséquence du mode de formation du dépôt.

Il résulte néanmoins, de ces observations, que, par endroits, la roche éruptive alterne avec du schiste.

Cette roche affleure sur la rive gauche de la Méhaigne, dans la tranchée du chemin de Pitet à Fumal, près du passage à niveau, à 100 mètres au Nord de la station de Fumal et il doit y avoir continuité entre ce pointement et ceux du mamelon ; la carte

géologique indique sa présence en un point intermédiaire qui n'est plus visible aujourd'hui.

Les points d'affleurement examinés ci-dessus se raccordent donc pour décrire une courbe à concavité tournée vers l'Ouest ; si la roche est bien interstratifiée, cette disposition doit correspondre à un pli. C'est ce que l'on observe. en effet.

Dans la partie Nord de la tranchée du chemin de fer, au Sud de la station de Fallais, les schistes siluriens ont une direction N 85°W et inclinent au Midi de 30° ; plus au Sud, j'ai noté : direction N 70° W et inclinaison de 20° Sud ; ces schistes sont donc moins inclinés qu'au voisinage du premier affleurement de roche éruptive et leur direction change pour emboîter la courbe dessinée par les pointements de la roche de Pitet.

A l'entrée Sud-Ouest du hameau de Pitet, j'ai observé dans les schistes siluriens une direction N-20° E avec inclinaison de 20° vers W N W.

Ces indications suffisent pour montrer que le silurien est courbé en synclinal dont la roche éruptive emboîte exactement l'allure.

Sur la rive gauche de la Méhaigne, la carte géologique indique encore un affleurement de la roche éruptive, qui vient se mettre dans le prolongement de celle du chemin de Pitet à Fumal, de manière à esquisser en plan une allure en V ouvert vers l'Est et dont la branche méridionale devrait correspondre au versant Sud d'un pli anticlinal.

Or les affleurements de silurien les plus voisins montrent une direction N 65° E et une inclinaison de 50 à 60° au Sud, ce qui est l'allure normale du flanc Sud des plis anticlinaux dans la région. Entre ces affleurements et ceux où les couches inclinent faiblement à l'W N W, il y a donc un pli anticlinal dont la roche éruptive suit exactement l'allure.

Il résulte de ce qui précède que la roche de Pitet est bien interstratifiée dans le silurien comme l'avaient indiqué de la Vallée-Poussin et Renard.

Un autre caractère montre que cette roche a suivi la même évolution que les terrains encaissants : elle est affectée, en certains endroits, par un clivage schisteux ayant exactement la même allure que le feuilletage des schistes encaissants ; elle a donc subi les

mêmes efforts tectoniques que ceux-ci et, par conséquent, elle ne peut pas leur être postérieure et surtout elle ne peut pas être regardée comme une masse intrusive mise en place postérieurement au plissement du silurien.

M. Anten fait observer que, dans les volcans actuels, les parties voisines du cratère montrent des coulées de lave alternant avec des tuffs; au fur et à mesure qu'on s'éloigne, on voit disparaître les laves et il ne reste que les tuffs, qui finissent eux-mêmes par faire place aux sédiments ordinaires; les affleurements de Pitet montrent une disposition analogue, la roche massive correspondant à une coulée, les autres parties à un tuff.

Session extraordinaire. — Le **Secrétaire général** rappelle la question de la session extraordinaire et invite les membres de la Société à lui envoyer sans retard les projets qu'ils auraient à présenter.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 16 Juillet 1920

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 18 juin 1920 est approuvé.

Correspondance. — M. H. Capiau fait excuser son absence.

M. Ch. Stevens présente, au nom du Directeur général de l'*Institut cartographique militaire*, un exemplaire de la mise en train de la *carte géologique au 160.000^e*. Il donne quelques explications au sujet des procédés techniques utilisés pour sa représentation. Il explique, notamment, que toutes les teintes de la carte ont pu être représentées par la superposition de quatre couleurs simples, grâce aux patients travaux de feu le major Henry.

Après l'armistice, 12 pierres sur 72 ont été trouvées profondément détériorées et ont été soigneusement remises en état.

L'assemblée examine longuement la carte, dont chacun admire l'exécution, puis M. le Président remercie M. Ch. Stevens et le prie de bien vouloir transmettre nos remerciements à M. le Directeur général de l'*Institut cartographique militaire*.

Communication. — M. Ch. Stevens fait la communication suivante :

Remarques sur la Morphologie des Flandres, du Brabant et du Hainaut

PAR

CH. STÉVENS

Les remarques que j'aurai l'honneur d'exposer porteront d'abord sur le système conséquent, ensuite sur les « *cuestas* ».

1.

Dans ses « Etudes sur l'Evolution des Rivières belges », M. J. Cornet montre que le système conséquent de nos rivières, depuis la Meuse de Maestricht jusqu'à l'Yser, s'est établi après le retrait de la mer diestienne (Pliocène inférieur) ⁽¹⁾.

La dénudation qui a suivi cette régression a été surtout considérable dans la partie occidentale du pays. C'est ce que l'auteur remarque dans les termes suivants :

« Les massifs tertiaires des Flandres ont subi, depuis le retrait »
» de la mer diestienne, une énorme dénudation, dont l'importance »
» croît à mesure qu'on s'avance vers la mer. Le sommet du Mont »
» Cassel, occupé par le Diestien, se trouve à l'altitude de 157 mètres, »
» tandis que, non loin de là, à Dunkerque, la surface supérieure du »
» Tertiaire (Yprésien) se trouve sous la cote 0. La dénudation a »
» donc enlevé dans cette région au moins 60 mètres de couches »
» tertiaires.

» Il ne peut être question d'attribuer à la mer l'enlèvement des »
» massifs tertiaires des Flandres, car il est bien démontré que le »
» sable flamand a recouvert un pays déjà presque aussi dénudé »
» qu'il l'est aujourd'hui. La mer flamandaise a envahi une sorte »
» de pénéplaine (dont elle n'a rétrocédé qu'une faible partie), »
» façonnée par l'érosion continentale. Et comme les petits fleuves »
» côtiers tels que l'Aa, l'Yser, la Waardamme, nous paraissent »
» des agents absolument hors de proportion avec l'importance de »
» ces dénudations, nous en arrivons à conclure à l'existence, dans »
» la région aujourd'hui submergée des Flandres, d'un ou plusieurs »
» troncs conséquents d'une importance comparable à celle de l'Es- »
» caut, et descendant du voisinage de l'axe de l'Artois ».

D'autre part, M. A. Briquet nous a montré, dans la région du Nord de la France, l'existence d'une pénéplaine ancienne, dont l'âge ne remonte pas au Pliocène moyen ⁽²⁾. En examinant les cotes atteintes par les vestiges de sa surface, on voit qu'elles sont d'environ 150 mètres aux environs de Calais et de 157 à 203 mètres au Nord de la dépression de Licques. Or, les hauteurs des Noires-Mottes (143 mètres,) près de Calais, semblent avoir été l'objet

(1) J. CORNET. Etudes sur l'évolution des rivières belges (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXI, *Mémoires*, 1904).

(2) A. BRIQUET. La Pénéplaine du Nord de la France (*Annales de géographie*, t. XVII, 1908).

d'une érosion appréciable, puisque, selon M. J. Cornet, le Diestien qui les couronne « repose sur la craie par une surface très inclinée et paraît avoir subi une descente d'ensemble assez importante » (1).

Quoi qu'il en soit, ces exemples concrets, choisis dans des régions très rapprochées de la mer, nous confirment toute l'importance des dénudations.

Pour en revenir à la citation de M. J. Cornet, concernant l'Aa, la Waardamme et l'Yser, cette dernière rivière mérite un peu plus de considération. Elle n'a pas toujours été le petit fleuve côtier qu'elle est aujourd'hui, et si elle est réduite à ce rôle modeste, c'est qu'elle a été captée à une date relativement récente par la rivière maritime récente qui passe à Dixmude et à Nieupoort. L'Yser possède encore aujourd'hui un cours d'environ 45 kilomètres, conforme au tracé conséquent, depuis les environs de St-Omer jusqu'à Noordsehoote ; mais il convient d'y ajouter une quinzaine de kilomètres ; car, ainsi que l'a montré M. A. Briquet (2), l'Aa, par érosion régressive a coupé le cours de l'Yser qui prenait sa source au Sud de la forêt d'Eperlecques. Plus tard, elle a capté de même l'Aa supérieure, qui, en aval l'Arcques, s'écoulait par la vallée de Neufossé, et se jetait dans la Lys à Aire. L'Aa, conséquente par rapport à la mer, est devenue transéquate par rapport à l'Yser.

Du coup, l'Yser, prenant sa source dans le massif crayeux du Boulonnais, devient une rivière de l'importance de la Lys. Nous n'en connaissons que le cours supérieur ; mais il y a de fortes présomptions pour que nous retrouvions la trace de son cours inférieur dans l'aspect actuel de la morphologie de la Flandre.

En effet, la ville de Thourout occupe une situation topographique bien curieuse. Bâtie à environ 20 mètres d'altitude, elle est dominée au N-W par un plateau que couronne en partie le Bois de Wynendaele, et dont certains points dépassent la cote 50, relativement élevée pour la région.

De même, elle est dominée au Sud par le plateau de Hoogdele, de Coolscamp et de Swevezele, de hauteur équivalente.

Aux abords de Thourout, les courbes de niveau de ces deux plateaux sont dirigées de l'W-S-W à l'E-N-E, créant une sorte de

(1) J. CORNET Op. cit p. M. 408.

(2) A. B. BRIQUET. Quelques phénomènes de capture dans le Bassin de l'Aa (*Annales de la Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIV, 1905, p. III).

dépression allongée, parallèle dans son ensemble au cours de la Lys.

Morphologiquement, cette dépression ne peut être que l'ancien fond d'une vallée importante. Elle est beaucoup trop large pour avoir été façonnée par les ruisseaux qui, comme le Magdeveldbeek et le Spanjaartsbeek forment le cours supérieur de l'Handzaeme et coulent vers l'Ouest-Sud-Ouest ou qui, comme la Waardamme, coulent vers le Nord-Ouest.

Du reste, des exemples pris non loin de là, dans les célèbres collines des Flandres, de Passchendaele, etc., montrent que les têtes de vallons, creusés comme ici dans l'Yprésien, prennent immédiatement un caractère plus accusé.

Il faut donc voir dans la *dépression de Thourout* le prolongement du Haut-Yser. La Waardamme serait, tout au moins dans sa partie amont, le descendant dans le temps, mais appauvri, de cette rivière importante; tandis que l'Handzaeme, coulant en sens inverse de l'inclinaison des couches, aurait acquis un caractère obséquent. Remarquons enfin que la distance qui sépare la dépression de Thourout du cours de la Lys correspond assez bien à l'écartement normal des différents troncs conséquents de la Basse et de la Moyenne Belgique.

Là ne s'arrêtent pas les remarques que j'ai à faire au sujet du tracé conséquent en Flandre :

1^o La Haute Mandel, en amont de Roulers, possède un tracé conséquent. Elle a été captée à Roulers, par la Basse Mandel, à tracé subséquent conforme à la direction des couches éocènes.

Peut-être faut-il chercher le prolongement conséquent de la Mandel dans la dépression peu marquée qui sépare le plateau de Thielt du plateau de Coolscamp.

2^o L'alignement des lignes de faite, parallèle au système conséquent, se retrouve jusque dans la Plaine Maritime, où le Moore Bloot détache une crête Yprésienne portant Ghistelles et Zevecote. Il est au moins curieux qu'au seul endroit de la Plaine Maritime où les couches Yprésiennes n'ont pas été recouvertes par les alluvions modernes cette « émergence » tertiaire se conforme à la loi conséquente.

3^o L'Yser, même grandi aux proportions d'une rivière de l'importance de la Lys, n'a pu suffire à lui seul à l'énorme travail de dénudation de cette partie du pays.

Peut-être n'était-il que l'affluent d'un fleuve plus important qui coulait « dans la région submergée des Flandres ». Peut-être le cours Sud-Nord de la Waardamme aux environs de Bruges est-il une trace du vieux cours de l'Yser se dirigeant vers ce fleuve important. Mais nous sommes ici en pleine hypothèse. Il est difficile de chercher sur le fond ensablé de la mer Flamande les grandes lignes directrices de l'ancien relief continental, tant il est aléatoire de démêler dans les dépressions ce qui revient à la morphologie ancienne de ce qui revient aux courants.

Les bancs sableux s'alignent suivant la direction locale du « gain de flot », et, lorsque on examine une carte de la mer Flamande, on est frappé du déplacement, suivant les rayons d'un éventail gigantesque, de tous les bancs sableux au débouché du Pas-de-Calais.

Pourtant, la mer rejette sur la plage, particulièrement entre Wenduyn et l'embouchure de l'Escaut, un grand nombre de plaquettes de grès et de fossiles paniséliens, tels que la *Cardita planicosta*.

Le revêtement sableux serait donc percé au large et la mer arracherait ces grès et ces fossiles aux affleurements tertiaires. M. Rutot en est arrivé à soupçonner l'existence d'un ancien lit fluvial un peu au large de la côte. ⁽¹⁾

Si ce lit existe, l'examen de la carte marine révèle qu'il ne peut correspondre qu'au tracé de la passe des Wielingen dont l'étendue correspond bien à la portion de la plage où les *Cardita planicosta* sont rejetées en abondance. La dépression, due aux courants, aurait en quelque sorte profité d'une dépression morphologique préexistante ; mais, étant donné la facilité avec laquelle se déplacent les bancs, cela me paraît fort douteux. Il est beaucoup plus simple de conclure que les courants ont déblayé, dans les Wielingen, toute l'épaisseur du revêtement sableux, déchaussant ainsi les grès paniséliens du substratum.

Le tracé conséquent présente encore, en un autre point du pays, une particularité intéressante.

(1) RUTOT. Origines du Quaternaire de la Belgique (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XI, 1897, *Mém.* pp. 1-140),

La rive droite de la vallée de la Senne est bordée, au Sud de Bruxelles, d'une ligne régulière de côteaux qui forment le socle du plateau brabançon. Ce plateau est constitué, à son sommet, par un revêtement continu de Bruxellien, reposant sur les sables de l'Yprésien supérieur, reposant eux-mêmes sur l'argile yprésienne.

Or, l'examen d'ensemble de la carte géologique montre ceci : tandis que le plateau brabançon domine, vers l'amont, la rive droite de la Sennette et de la Samme, il s'en détache vers Tubize une ligne de faite étroite et continue, prolongeant rigoureusement jusqu'aux environs de Mons le rebord *conséquent* du plateau brabançon.

Elle comprend l'alignement des hauteurs du Bois de la Housière, puis un vestige continu, mais étroit, d'Yprésien supérieur, surmonté par endroits de lambeaux bruxelliens, jusqu'aux environs du Roeulx, aux bords mêmes de la vallée de la Haine.

Cette ligne de faite, si rigoureusement conséquente, sépare le bassin de la Senne, représentée par la Favuge, des bassins de la Samme et de la Sennette.

Or, aux environs d'Anderlues, les parties supérieures conséquentes de ces dernières rivières, captées par la Haine et le Piéton, sont encore séparées par des plateaux surmontés d'un revêtement continu de Bruxellien, tandis que cet étage est pour ainsi dire inexistant dans la dépression sculpturale de la Samme et de la Sennette.

Nous pensons que la Sennette a été capturée par un affluent de la Senne, aux environs de Tubize. Comme la Senne coulait à un niveau beaucoup plus bas, cette capture a imprimé un rajeunissement à la Sennette et à la Samme, qui leur a permis d'éroder tout le Bruxellien.

C'est ainsi que cet étage subsiste sur les plateaux en amont et en aval de cette dépression (dans le sens conséquent). D'ailleurs, les vestiges du tracé conséquent ne manquent pas dans cette dépression ; pas plus qu'ils ne manquent dans leur prolongement sur le plateau brabançon.

La dépression de la Sennette et de la Samme est donc comme une annexe du pays yprésien de la rive gauche de la Senne, imposée à la rive droite.

Il s'agit d'ailleurs de rivières ayant subi une triste destinée : captées d'abord par la Haute Sambre, puis par la Haine ou le Piéton, très appauvries et coulant sur le plateau brabançon, elles ont été une proie facile pour la Senne, qui, grâce à la dénudation croissante de notre pays vers l'Ouest, coulait à un niveau très inférieur.

On sait en effet, que le sol de la Moyenne Belgique présente, de l'Est à l'Ouest, les traces d'une dénudation croissante.

En général, le plateau qui s'élève sur la rive droite des troncs conséquents est plus élevé que celui qui s'élève sur la rive gauche. Cette disposition, due à une érosion fluviale d'intensité croissante de l'Est à l'Ouest, a réagi à son tour sur l'évolution du réseau hydrographique subséquent. Grâce à la grande pente, les affluents subséquents de droite présentent une activité plus grande que ceux de gauche. C'est ainsi que la Senne s'est annexée, comme nous venons de le voir, tout un morceau du plateau brabançon, rapidement façonné à l'image de sa rive gauche. Mais il y a d'autres preuves de cette activité : la plupart des affluents de droite de la Senne, de la Sennette et de la Samme, tels que la Thines, l'Hain et la Woluwe, ont un cours à angle droit qui révèle la capture de troncs conséquents.

Le tracé de la Samme, en zigzags à angles droits, est tout à fait caractéristique à ce sujet. La même disposition se reproduit pour les affluents de droite de la Dyle, de la Dendre et de l'Escaut.

Je ne citerai que quelques exemples :

Pour la Dendre : le cours de la Dendre orientale avec le coude de Montignies-lez-Lens ; celui de la Sille avec le coude de Bassilly ; celui de la Marcq avec le coude en aval d'Herinnes. Enfin, remarquons l'aspect vigoureux du cours du Molenbeek, en amont de Ternath, par rapport à celui du Molenbeek de Jette.

Pour l'Escaut : le cours de la Haie, avec le coude du hameau de Becquereau, au Nord de Celles ; le cours de la Rhosnes, avec le coude de Wattripont ; enfin, le cours de la Zwalm, qui a même traversé la ligne de faite orographique de la branche Nord-Sud des collines de Renaix pour capter la Zwalm de Nederzwalm, qui, logiquement, devait être un affluent de la Dendre.

Si nous tenons compte de toutes ces captures, nous découvrons les traces d'un réseau conséquent, autrement dense et serré que celui qui subsiste de nos jours. Sans doute, le plateau d'Anderlues

nous révèle en partie ce qu'il pouvait être lorsque, ayant déblayé le revêtement pliocène, il s'attaquait au substratum éocène.

Après la régression diestienne, les filets conséquents devaient être extrêmement nombreux. Peut-être, au début, s'anastomosaient-ils entre eux, ainsi qu'on le constate sur une surface inclinée, récemment délaissée par l'inondation. Au cours de leur évolution, les moins vigoureux ont été réduits au rôle d'auxiliaires des plus puissants, et n'ont laissé dans la topographie que des traces insignifiantes, ou même aucune. C'est une triste constatation que l'on a déjà faite au cours de la vie des fleuves, des rivières et des ruisseaux, que cet assujettissement ou cet anéantissement des plus faibles au profit des plus puissants.

Lorsqu'on s'arrête à une époque déterminée, cette lutte entre cours d'eau atteint un état d'équilibre en rapport avec le degré d'évolution. Chez nous, il se manifeste par une certaine égalité des intervalles séparant deux troncs conséquents et par une certaine équivalence de leur importance.

En général, pour un cycle d'érosion déterminé et à égalité de toutes autres conditions, la densité d'un réseau conséquent est une indication de l'âge de ce cycle, un cycle ancien possédant une densité faible, mais à troncs conséquents puissants.

II.

J'arrive à la seconde série de mes remarques, celle qui concerne les *cuestas*.

Supposons un empilement de couches régulières d'âge quelconque, mais en stratification concordante ; supposons aussi que l'inclinaison de ces couches, tout en étant du même sens que celui du drainage hydrographique conséquent, soit plus grande que celles de la surface topographique. C'est le cas très général.

Les différents niveaux lithologiques, s'ils présentent une certaine constance à une époque déterminée, viendront affleurer suivant des bandes parallèles, mais perpendiculaires au réseau conséquent.

A mesure que la dénudation se poursuivra dans l'empilement des couches, elle rencontrera des résistances inégales suivant la nature des roches traversées.

Certains niveaux, particulièrement résistants, joueront le rôle de « niveaux critiques », protégeant pendant longtemps les niveaux-sous-jacents, et couronnant des plateaux étendus ; lorsqu'ils succomberont à l'attaque, ils résisteront pied à pied, mais finiront par être réduits à l'état de « cuestas », ou de crêtes allongées dans le sens de l'affleurement de ces courbes résistantes ; crêtes à flancs inégalement inclinés : une pente raide en amont, une pente douce en aval.

Ces cuestas se démantèleront à leur tour. Les parties les mieux protégées résisteront à l'état de buttes-témoins, tandis que l'érosion, ne rencontrant plus que des résistances faibles, débayera rapidement le terrain environnant.

Un de ces niveaux critiques se montre dans le Crétacé supérieur du Nord de la France, ainsi que l'a montré M. Briquet.

Dans le Boulonnais, l'érosion, par suite du relèvement du sous-sol, s'est exercée sur des niveaux moins résistants ; il en est résulté une immense dépression topographique, une inversion de relief intéressant toute une région, circonscrite de toutes parts par des cuestas crayeuses.

En Belgique, les grès et sables du Diestien ont joué un rôle analogue, mais moins marqué ⁽¹⁾.

Le substratum diestien enlevé, l'érosion semble avoir rencontré une nouvelle résistance au niveau des grès et sables bruxelliens et, à un degré moindre, des argilites paniseliennes, là où elles existaient.

Nous savons que M. J. Cornet rapporte à une cuesta l'alignement Est-Ouest des collines de Renaix. Elle est jalonnée par les hauteurs suivantes :

La forêt d'Eperlecques, le Mont de Watten, le Mont Cassel, le Mont des Cats, les collines de Bailleul, le mont Kemmel, Wyt-schaete, Messines, le Mont d'Halluin, les collines de Renaix.

Cette cuesta se prolonge par les hauteurs de Grammont, les collines de Castre et de Vlesenbeek. Très abîmée, elle est surtout remarquable par l'étendue de pays où elle marque sa constance.

Plus au Nord, il n'est guère difficile de trouver une série de hauteurs auxquelles on puisse reconnaître le caractère des cuestas :

1^o Celle qui prend naissance sur la rive gauche de l'Escaut,

(1) A. BRIQUET. *La Pénéplaine du Nord de la France*, op. cit.

au Sud de Worteghem, se prolonge sur la rive droite par les hauteurs d'Edelaere, de Segelsem, d'Audenhove Ste-Marie et de St-Antelinkx; elle détache plus au Sud le « témoin » d'Ophasselt et pourrait être désignée sous le nom de *Cuesta d'Audenhove Ste-Marie*.

Elle est traversée par la Zwalm et prolongée sur la rive droite de la Dendre par la *Cuesta de Dilbeek et de Schepdael*.

2^o La série qui passe à Strypen, Sottegem, Grootenberge, Herzele, Ressegem et se prolonge sur la rive droite du Molenbeek par les hauteurs de 'sGraven-Kerselaer. On pourrait la désigner sous le nom de *Cuesta d'Herzele*.

3^o Les hauteurs de Leeuwergem et de Borsbeke, prolongées jusqu'à l'Escaut par les hauteurs de Hundelghem qui dominent la Basse Zwalm. Elles pourraient s'appeler *Cuesta de Leeuwergem*.

Sur la rive droite de la Dendre, ces deux cuestas sont prolongées par les *cuestas du Petit Brabant* ⁽¹⁾.

4^o Enfin, il est une cuesta remarquable. C'est celle qui marque son abrupt au travers des couches rupéliennes et qui borde la rive nord de la Durme, de l'Escaut, entre Thielrode et Rupelmonde, du Rupel et de la Basse Dyle ⁽²⁾. On pourrait la désigner sous le nom de *Cuesta du Rupel*.

Remarquons en passant que la Basse Dyle et le Bas Démer, qui jouent le rôle de rivières subséquentes au pied de cette cuesta, présentent des traces d'une évolution bien récente. Les méandres abandonnés par les deux rivières sont très nombreux au Nord du lit actuel. Ils indiquent un tracé hydrographique suivant de plus près les limites de l'Asschien et du Rupélien, et plus conforme à la théorie subséquente.

Au Sud de la *Cuesta des collines de Renaix*, l'érosion s'est exercée facilement dans les terrains sous-jacents. Pourtant, il existe une série continue de petites buttes-témoins, dont l'alignement Ouest-Est et dont les rapports avec le réseau hydrographique indiquent sans aucun doute les vestiges d'une cuesta ruinée. Ces buttes sont :

(1) M. LERICHE. Extrait du compte-rendu de la réunion extraordinaire de la *Soc. Géol. de France*, à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912, p. 776.

(2) Raoul BLANCHARD, *La Flandre*, p. 66.

Le *Mont St-Aubert*, butte-témoin remarquable, s'élevant à la cote 149, dont les flancs coupent toute une série tertiaire, du Landenien au Distien ;

La colline d'*Herquegies*, cote 120 ;

Les collines de *Frasnes-lez-Buissenal* (133 mètres) ;

Le mont de *Mainvault* (126 mètres) ;

Les hauteurs du *Bois d'Enghien* (125 et 120 mètres) ; toutes surmontées de lambeaux paniseliens ;

Enfin, la crête d'Yprésien supérieur dans laquelle est creusé le *tunnel de Braine-le-Comte* et qui vient se souder au plateau brabançon au *Bois de la Houssière*.

La colline la mieux conservée est le *Mont-St-Aubert*. Elle domine les alluvions de l'Escaut qui se trouvent à la cote 14. Un simple coup d'œil sur le tracé de la courbe 40 ou de la limite des deux faciès de l'Yprésien révèle à première vue l'allure dissymétrique de la colline : pente abrupte vers le Sud ; pente moins abrupte vers le Nord. Elle semble bien avoir le caractère morphologique de la cuesta, quoique très atténué.

Ces hauteurs sont bordées au Sud par une série d'affluents subséquents ; le ruisseau de Marois, venant de Beclers ; la Dendre occidentale ; le cours supérieur de la petite Dendre près de Fouleng ; le ruisseau de Boussemont, affluent de la Senne ; la Braïnette et le Ruisseau-sans-fond.

Cette cuesta se prolonge sur le plateau brabançon par les hauteurs qui dominent la vallée de la Thisnes et par la crête qui sépare la Dyle de la Lasne.

On pourrait la désigner sous le nom de *Cuesta du Mont-St-Aubert*.

Ainsi que je l'ai fait en Flandre, il serait facile de dénombrer un grand nombre d'alignements de collines qui possèdent, dans le Brabant, le caractère des cuestas.

Lorsqu'on les aura individualisées, on s'apercevra qu'elles subissent toutes une déviation vers le Nord-Est, parallèlement aux affluents de gauche de la Dyle, qui jouent un rôle subséquent.

La raison en est simple : si le tracé des rivières conséquentes est perpendiculaire à l'ancienne côte pliocène, le tracé des cuestas et des affluents subséquents est régi par la direction des couches

éocènes. Cette direction est sensiblement Est-Ouest dans la partie occidentale du pays ; mais il n'en est plus de même dans la partie



orientale du Brabant, où le Bruxellien subit une incurvation de grande amplitude qui fait plonger ses couches vers le Nord-Ouest.

Les lignes de faite orographiques qui séparent les troncs consécutifs coïncident assez bien, dans nos régions, avec la ligne de partage des eaux. Cette règle présente des exceptions comme nous l'avons vu à propos de la Zwalm. Mais toutes sont surmontées de vestiges continus de terrains plus récents.

Evidemment, c'est à l'intersection de ces lignes de faite et des cuestas que l'on trouve les points les mieux respectés par l'érosion : collines tongriennes de la forêt de Soignes et de Plancenoit ; nappe diestienne de Pottelberg.

Ce sont des endroits prédestinés à devenir des buttes-témoins.

Nombreuses sont les collines isolées où l'on peut encore découvrir les traces de la disposition cruciale, si remarquable au Pottelberg, dans les collines de Renaix.

Une dernière remarque : Dans un socle aussi hétérogène que nos couches tertiaires, variant non seulement en hauteur, mais présentant encore latéralement de nombreux faciès locaux, les eaux ont trouvé plus facilement que dans le Bassin de Paris des zones de moindre résistance pour creuser leur lit. L'on ne trouvera donc pas dans nos régions la même individualité marquée des caractères morphologiques. La multiplicité des faciès a provoqué la multiplicité des vallées subséquentes. Celles-ci, en se multipliant, ont augmenté le nombre des cuestas, au point d'en effacer presque partout les caractères essentiels.

Présentations d'échantillons. — 1. **M. F. Delhaye** présente quelques échantillons de roches qu'il a récoltés récemment dans les Pyrénées : a) *Picrite* d'Adé ; b) *Métabérondrite*, en filon dans la picrite d'Adé ; elle dérive, par altération, d'une Bérondrite, roche de la famille des Plagioclasites néphéliniques. Cette roche a été décrite par M. Lacroix (*C. R. de l'Académie des Sciences*, t. 170, p. 685).

2. **M. Racheneur** présente des *lamellibranches* et des *lingules* récoltés dans des schistes intercalés dans les grès de la carrière de Wihéries, et des blocs de schistes de la même origine portant des empreintes paraissant de nature végétale (non *Haliserites*, *Dechenanus*).

Analyse d'ouvrage. — M. J. Cornet analyse un travail de MM. Clarke et Wheeler sur la composition du squelette des crinoïdes ⁽¹⁾. Ces chimistes du *Geological Survey* des Etats-Unis ont analysé le squelette de 21 espèces de crinoïdes vivants. Ils y ont trouvé des teneurs en carbonate magnésien, $Mg CO^3$, variant de 7,86 % à 12,69 %.

M. J. Cornet, se défendant d'entrer dans l'examen du problème de la dolomitisation, qu'il a traité ailleurs (*Géologie*, t. III, §§ 982-989), appelle l'attention sur l'intérêt que présentent ces résultats au point de vue de l'origine de la magnésie des dolomies de notre Dinantien, étage dont la partie inférieure est si riche en débris de crinoïdes. Les crinoïdes peuvent avoir joué ici le rôle qui revient dans d'autres cas aux Mélobésiées.

La séance est levée à 17 heures 3/4.

⁽¹⁾ F. W. CLARKE and W. C. WHEELER, The Composition of Crinoid Skeletons, *United States Geological Survey, Professional Paper* 90-D, 1914.

Séance ordinaire du 18 Juillet 1920

Présidence de M. BUTTGENBACH, président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé moyennant une rectification demandée par M. V. Firket.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

VAN STRAELEN, Victor, assistant à l'Université libre de Bruxelles, 14, rue des Sols, à Bruxelles, présenté par MM. Leriche et Fourmarier.

COPPÉE, Alfred, ingénieur, rue Jonruelle, à Liège, présenté par MM. Tibaux et Fourmarier.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 24, rue du Laveu, à Liège, présentée par MM. H. Lhoest et P. Fourmarier.

LA DIRECTION DES TRAVAUX DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 353, rue St-Gilles, à Liège, présentée par MM. H. Lhoest et P. Fourmarier.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance, sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DON D'AUTEUR

Stamp L. Dudley. — Détermination of the limit between the silurian and devonian Systems. *Geolog. Magazine*, vol. LVII, n° 670, Londres 1920.

Proposition de M. R. d'Andrimont. — Par lettre du 28 juin 1920, M. R. d'Andrimont offre à la *Société Géologique* de créer un fonds spécial destiné à favoriser les recherches sur la tectonique de l'Europe et plus spécialement des pays latins et du bassin de la Méditerranée, et à faciliter la publication des travaux sur ces questions et éventuellement à récompenser leurs auteurs. Ce fonds serait géré par une Commission dite de « tectonique et de géologie appliquée » dont le règlement serait calqué sur celui de la Commission de pétrographie.

M. R. d'Andrimont met à la disposition de la Société une première somme de 5000 francs.

Sur avis favorable du Conseil, l'assemblée adopte la proposition de M. d'Andrimont et lui adresse de chaleureux remerciements pour sa généreuse initiative.

La Commission de Tectonique et de Géologie appliquée sera nommée à la séance ordinaire d'octobre prochain en même temps que celle de Pétrographie.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Ledouble, Renier et Fourmarier sur le mémoire de M. E. Humblet : *Contribution à l'étude de l'échelle stratigraphique du terrain houiller de Liège (rive droite de la Meuse)*.

L'assemblée ordonne l'impression de ce travail et des rapports dans les *Mémoires*.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. Renier, Ledouble et Fourmarier pour faire rapport sur un travail de M. R. Cambier : *Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi*.

Il désigne MM. Gilkinet, Lohest et Fourmarier comme rapporteurs pour l'examen d'un travail de M. Fraipont : *Contribution à la paléophytologie du Wealdien. Conifère nouveau du Wealdien belge : Smeystersia minuta (nov. gen. Sew. sp.)*.

Communications. — 1. M. Stevens présente au nom de M. le colonel Seligman, directeur général de l'Institut cartographique militaire, un exemplaire de la mise en train de la carte géologique au 160.000^e ; il donne quelques indications sur la façon dont cette carte a été exécutée ; il rend hommage à la science et au talent

de feu le major Henry, qui est l'auteur du procédé spécial qui a permis de tirer la carte avec quatre couleurs seulement.

Les membres présents sont unanimes à admirer la finesse d'exécution de ce travail qui rendra d'inappréciables services aux industriels comme aux géologues.

Le Président se fait l'interprète de la Société pour adresser à l'Institut cartographique militaire, et particulièrement à son distingué Directeur général, l'expression de sa vive reconnaissance pour le don qu'il veut bien faire à la Société et pour le féliciter de la façon tout à fait remarquable dont a été exécuté ce travail particulièrement difficile et compliqué.

2. M. **Buttgenbach** donne lecture de la note suivante :

La Cesàrolite (nouvelle espèce minérale)

PAR

H. BUTTGENBACH ET C. GILLET.

Ce minéral, que nous dédions à M. le Professeur G. Cesàro, a été trouvé dans la mine de plomb de *Sidi-Amor-ben-Salem* (*Tunisie*), où il remplissait une cavité située en pleine galène.

Il se présente en masses spongieuses, gris d'acier, ressemblant assez bien à du coke ; à la loupe, on y distingue des globules de un ou deux millimètres, s'agglomérant en bâtonnets et en lamelles. Ces masses sont fragiles, se laissent aisément briser entre les doigts mais elles raient nettement la fluorine sans rayer l'apatite ; la densité est égale à 5,29.

Le minéral paraît homogène et ne change aucunement d'aspect sous l'action de la chaleur.

La cesàrolite est soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore ; dans la solution, on décèle le plomb et toute une série d'autres éléments, parmi lesquels on a pu préciser l'antimoine, l'arsenic, le cuivre, le zinc, la chaux et des alcalis. Il n'y a pas trace de soufre ni d'acide carbonique.

L'acide acétique n'enlève pas le plomb au produit ; l'oxyde de plomb n'y existe pas à l'état libre et il est combiné au peroxyde de manganèse ; de plus, le minéral contient de l'eau, qui a été dosée par pesée dans un tube à chlorure calcique.

On a d'abord déterminé l'oxygène disponible en provoquant l'élimination du chlore de l'acide chlorhydrique ; on a ensuite dosé l'oxygène total combinable à l'hydrogène.

L'analyse complète du minéral de Sidi-Amor a donné :

Plomb	36,290
Oxyde de manganèse (MnO)	42,650
Eau	3,298
Oxygène	13,259
Fer	0,490
Aluminium.....	0,794
Autres métaux.....	0,362
Na ² O	0,180
Insoluble	0,752
Non dosés.....	1.925
	<hr/>
	100.000

Il faut toutefois observer que l'acide nitrique enlève au produit une faible quantité de manganèse, équivalant à 3,35 % de MnO. On peut donc supposer que cette quantité appartient à un minéral étranger au produit principal et que l'on peut considérer comme constitué par de la hausmanite (2 MnO . MnO²), exigeant 2,053 % de MnO².

Les 39,300 % de MnO, insolubles dans l'acide nitrique, correspondent à 48,165 % de MnO² ; effectivement, l'oxygène dosé par chlorométrie a été trouvé égal à 8,851 %, correspondant à MnO² = 48,089. Si, de cette quantité de MnO², on soustrait les 2,053 % se trouvant à l'état de hausmanite, on peut rechercher comme suit la composition du minéral principal :

				Molécules
PbO	39,092	44,171	0,1979	1
MnO ²	46,112	52,103	0,5994	3
H ² O.....	3,298	3,726	0,2070	1
	<hr/>	<hr/>		
	88,502	100,000		

La formule chimique de la cesàrolite est donc :



les masses hétérogènes de Sidi-Amor ayant la composition suivante :

		Oxygène ⁽¹⁾
Cesàrolite	88,502	11,289
Hausmanite	5,403	0,378
Fe ² O ³	0,700	0,210
Al ² O ³	1,497	0,703
Oxydes divers	1,041	0,679
Na ² O	0,180	
Insoluble	0,752	
Non dosés.....	1.925	
	<hr/> 100.000	<hr/> 13,259

La cesàrolite, PbH²Mn³O⁸, a pour composition théorique :

PbO	44,46
MnO ²	51,95
H ² O.....	3,59
	<hr/> 100,00

Elle dérive de l'acide H⁴Mn³O⁸, analogue de l'acide de l'orthose H⁴Si³O⁸, et ce minéral doit être rapproché de la *romanechite*, dont la composition, d'après M. Lacroix, est représentée par la formule : (Mn, Ba) Mn³O⁸.

3. Le Secrétaire général donne lecture du travail ci-après que lui a adressé M. R. Anthoine :

Note préliminaire sur la Stratigraphie et la Tectonique du Bassin carboniférien de Belmez (Andalousie)

PAR

R. ANTHOINE

Au cours de l'année 1919, notre confrère, M. René d'Andrimont, me signala l'existence d'une nappe de charriage reposant sur le bassin carboniférien de Belmez, au Sud du village d'Espiel.

(¹) Oxygène combinable à l'hydrogène, sauf celui de H²O.

Dès le mois de juillet de la même année, je commençais pour le compte de la Société Anonyme des Charbonnages d'Espiel, une étude tectonique générale du bassin, qui confirma l'opinion qu'avait émise notre savant confrère.

Cette étude ne pouvait s'étayer que sur un levé géologique détaillé, qui est aujourd'hui terminé.

La confection des cartes et des coupes accompagnant le texte demandant beaucoup de temps, j'ai cru intéressant de condenser dans cette note, les observations faites sur la stratigraphie et la tectonique du synclinal envisagé. Celui-ci est situé dans le midi de l'Espagne et plus spécialement dans la province de Cordoue. Il s'étend sur une longueur de 80 kilomètres avec une direction générale N 45° O. A l'Ouest, il commence à la hauteur de Fuente-Bejuna. Du levant au couchant, on rencontre comme localités à citer : Pennaroya, Belmez, Espiel, Villaharta, Adamuz.

A l'Est de ce dernier village, le bassin est déjà recouvert par des dépôts secondaires qui s'étendent à l'Est du Guadalquivir.

Les géologues espagnols pensent que la vallée de ce fleuve correspond au passage d'une faille normale dont la direction générale serait environ N 50° E.

Si cette hypothèse est vraie, il en ressort que les formations primaires situées à l'Ouest de la faille se retrouveraient à l'Est du fleuve, protégées contre l'érosion par un manteau de terrains secondaires.

De ce fait, on est tenté de croire que des recherches entreprises à l'Est du fleuve seraient rationnelles, car on peut espérer que le prolongement du bassin à l'Est de la faille du Guadalquivir sous le Miocène contient d'autres couches de charbon aujourd'hui érodées dans le bassin exploité à l'Ouest du fleuve ou de la faille du Guadalquivir.

Des observations que j'ai faites dans cette vallée, bien au Nord de Cordoue, m'ont démontré que le rejet de la faille du Guadalquivir était nul ou de bien peu d'importance. Il en ressort que la recherche rationnelle du prolongement des couches de houille à l'Est du bassin de Belmez, sous le Miocène du Guadalquivir, peut se faire le long des lignes d'égales facies du bassin exploité, prolongée sous le Miocène affleurant dans la vallée ci-dessus mentionnée.

L'étude de la stratigraphie du bassin de Belmez ne présente

aucune difficulté, si l'on a soin de faire un grand nombre d'observations.

Le caractère de cette note ne me permet pas d'entrer dans des détails stratigraphiques. Je me bornerai à dire qu'il existe dans tous les terrains composant le bassin, d'importantes variations de facies, si on le suit de l'Est à l'Ouest, ou du Nord au Midi.

Dans la région d'Adamuz, l'horizon géologique contenant la houille repose directement sur le dévonien schisto-calcaireux, dans lequel j'ai trouvé une faune bien déterminée.

Ce dévonien disparaît dans la région d'Espiel, où l'on voit le terrain renfermant la houille reposer, en discordance de stratification sur le Siluro-Cambrien métamorphique.

Au fur et à mesure que l'on remonte dans la série stratigraphique des terrains composant tout le bassin, on peut observer que le facies de ceux-ci devient de plus en plus marin. En effet, on passe sensiblement des conglomérats aux macignos, puis aux calcaires compacts et enfin à des schistes fissiles très argileux. Ceux-ci forment le terme stratigraphique le plus supérieur que l'on observe dans les strates du bassin.

Les couches de houille sont toujours interstratifiées en dessous de l'horizon de calcaire compact que l'on peut suivre d'Adamuz à Pennaroya.

Du Guadalquivir à l'Est du village de Villaharta, les roches sous ce calcaire sont formées de grès et schistes. A l'Ouest de ce village, ces roches font place à des sédiments à facies littoral. C'est une suite de bancs de poudingue dont les éléments diminuent de grossueur au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'horizon calcaireux.

Nos observations faites depuis le Guadalquivir jusqu'à Belmez, m'ont démontré que les lignes d'égale facies sont orientées sensiblement E-O, tandis que la direction générale du bassin est N 45° O.

Les observations paléontologiques que j'ai faites sont les suivantes :

Les calcaires supérieurs aux couches de houille contiennent *Productus giganteus Lithostrotion Martini* que nous rencontrons dans notre Viséen supérieur de la vallée de la Meuse en Belgique.

Au toit des couches de houille, on retrouve une grande partie de la flore du Westphalien. Néanmoins, dans le petit bassin de Valdeinferno, situé au Sud de Fuenteovejuna, j'ai trouvé au toit de la couche exploitée non seulement la même flore que celle indiquée ci-dessus, mais « *Paleopteris hibernica* ». Cet échantillon se trouve actuellement au laboratoire de Géologie de l'Université de Liège.

Nous discuterons plus tard la portée des données paléontologiques. Nous nous sommes bornés à donner dans cette note la suite des observations principales.

L'étude tectonique du bassin conduit à le séparer en deux zones bien distinctes.

Dans la partie Nord, on peut observer des plateaux à inclinaison Sud. Ailleurs, où le bassin est un peu plus large, on peut observer, du Nord au Sud, une série de synclinaux avec dressants au Nord à inclinaison Sud et plateaux au Sud à inclinaison Nord. L'ensemble de ces plis est comparable à la tectonique du bord Nord de notre bassin de Dinant en Belgique.

La partie Sud est plus tourmentée. On y trouve des failles inverses à rejet assez conséquent, au-dessus desquelles on voit des plis dont les flancs sont parfois très redressés et même renversés.

Par-dessus ces plissements et ces failles, on trouve trois nappes de charriage bien distinctes :

La première est celle constituée par des calcaires à *Productus giganteus*. Cette lame importante est encore représentée par plusieurs témoins isolés aujourd'hui par l'érosion, mais parfaitement alignés suivant une direction bien déterminée, qui sont visibles au Sud du village d'Espiel et à Belmez. Ces témoins reposent sur des terrains d'âges plus anciens que ceux qui les composent.

La deuxième lame est formée de schistes noirs ou verdâtres du Dévonien.

On peut suivre cette nappe sur toute la partie Sud du bassin.

Au sud d'Espiel, dans la tranchée du chemin de fer de Cordoue à Pennaroya, on peut se rendre parfaitement compte qu'elle est venue buter contre la première lame calcaire.

D'autre part, comme les roches qui la composent sont tendres, cette nappe est fortement érodée. Elle montre en plusieurs endroits de petites fenêtres indiquant l'existence sous cette nappe des pou-

dingues et conglomérats se reliant sous le charriage à ceux du bord Nord du bassin.

La troisième lame est formée par le Siluro-Cambrien, composé de quartzites, de phyllades et de micaschistes. Cette lame chevauche sur celle du Dévonien. Ce Siluro-Cambrien formait sans aucun doute l'extrême bord Sud du bassin, avant le déclanchement des grands mouvements tectoniques.

L'érosion a laissé des massifs isolés de Siluro-Cambrien charriés bien en avant du massif principal qui borde au Sud tout le bassin de Belmez, par l'intermédiaire d'une grande faille.

Sous ces massifs isolés de Siluro-Cambrien, on voit passer les couches, en place, du calcaire à « *Productus giganteus* » et celles qui lui sont stratigraphiquement inférieures.

J'arrête ici ces quelques lignes, me réservant, dans un travail de plus grande envergure, d'étayer les allures tectoniques par l'exposé de mes observations sur le terrain.

Espiel, juillet 1920.

Session extraordinaire. — Le Secrétaire général soumet à l'assemblée un projet d'excursions élaboré par M. le Professeur Léon Frédéricq, ayant pour objet l'étude de traces supposées d'origine glaciaire sur le plateau de la Baraque Michel.

La session se tiendrait, du 28 au 31 août, à Sourbrodt et à Malmedy.

M. H. De Rauw offre, en outre, de conduire les excursionnistes aux recherches d'or de Faymonville (Weismes).

L'assemblée approuve le projet présenté.

Commission de comptabilité. — Le Conseil a désigné pour faire partie de la Commission de comptabilité MM. H. Lhoest, H. Bogaert, A. Construm, G. Libert et E. Wéry, qui seront convoqués en temps opportun par le Trésorier.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 19 Juillet 1920

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil

La séance est ouverte à 15 heures dans une salle de l'Université du Travail à Charleroi.

Correspondance. — M. J. Dubois, en voyage à l'étranger, fait excuser son absence ; il remettra à une prochaine séance la communication qu'il avait annoncée.

Communication. — M. Ch. Stevens présente aux membres de la section de Charleroi la carte géologique au 160.000^e éditée par l'Institut cartographique militaire, ainsi qu'il l'a fait aux séances des 16 et 18 juillet à Mons et à Liège.

Ce travail est admiré par tous les membres présents, et M. le Président prie M. Stevens de transmettre à M. le Directeur général de l'Institut cartographique les félicitations de la Société en même temps que ses remerciements les plus vifs pour l'exemplaire de la carte, dont il veut bien faire don à la Section.

La séance est levée à 16 heures.



Joseph E. Little

Nécrologie de Joseph Libert

PAR

VICTOR FIRKET

Né à Liège le 19 juin 1853, Joseph LIBERT n'avait que 21 ans lorsqu'il conquist brillamment, en 1874, le grade d'Ingénieur honoraire des Mines, à l'Ecole des Mines de Liège.

La même année, il fut admis dans le Corps des Mines, auquel il devait consacrer, pendant plus de 45 ans, toute son activité de travailleur infatigable, toute la ténacité de sa forte volonté, toutes les vertus de son caractère inflexible, mais d'une rare droiture, plus sévère encore pour lui-même que pour les autres.

Il fut nommé Ingénieur en Chef-Directeur le 12 décembre 1897, Inspecteur général le 18 juin 1905 et il prit enfin la direction du Corps des Mines, en qualité de Directeur général, le 31 janvier 1919, au début de la restauration industrielle de notre pays.

En quelques mois, pendant lesquels il déploya une énergie et une activité productrice réellement extraordinaires, il réalisa d'importantes réformes administratives et organisa notamment le Conseil Géologique de Belgique. Inlassablement, il continuait ce labeur acharné, lorsque la mort le frappa brutalement, le 8 septembre 1919.

Il était commandeur de l'Ordre de Léopold, depuis le 31 décembre 1912, et de l'Ordre de la Couronne d'Italie, depuis le 26 janvier 1908.

On trouvera plus loin, dans le texte des cinq discours prononcés à ses funérailles, des renseignements plus complets au sujet des nombreuses récompenses honorifiques qu'il a reçues et des missions officielles qu'il a remplies avec une absolue conscience et un complet dévouement.

Favoriser dans la mesure de ses moyens le développement de nos grandes industries minières et métallurgiques, assurer à leur personnel ouvrier à la fois plus de sécurité et de meilleures

conditions hygiéniques, conserver à l'Administration des Mines son renom scientifique et sa réputation de rigoureuse impartialité, qui sont ses plus beaux titres de gloire, tels furent toujours les nobles buts poursuivis par Joseph LIBERT, pendant toute sa carrière d'Ingénieur des Mines.

Soucieux avant tout de remplir exactement et complètement les multiples et laborieux devoirs de sa profession, il ne craignait jamais, cependant, de s'imposer un surcroît de travail, en s'adonnant à des études de science pure ou appliquée. Il avait depuis près de 10 ans quitté les bancs de l'Ecole des Mines, lorsqu'il eut le rare courage de s'astreindre à des nouvelles études théoriques, en suivant, lors de sa création, les cours de l'Institut électrotechnique Montefiore, où il obtint, en 1884, le grade d'Ingénieur électricien.

Jamais il ne cessa de s'occuper tout spécialement des applications de l'électricité à l'art des mines et il contribua puissamment, par ses études et ses publications, à la diffusion de ses applications, ainsi qu'à la recherche et à la réglementation des moyens propres à en assurer la sécurité.

Les questions d'hygiène industrielle, spécialement la lutte contre l'ankylostomiasie et le saturnisme, avaient aussi attiré son attention, surtout dans ces dernières années.

Au surplus, la simple lecture de la longue liste des travaux publiés par Joseph LIBERT, dans nos principales revues techniques, montre l'étendue et l'extrême variété de ses connaissances. Membre du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique*, depuis la fondation de ces annales, en 1896, il leur a naturellement confié, depuis cette époque, la publication de la majeure partie de son œuvre technique.

Cependant, il a continué à collaborer assez activement aux *Annales de la Société Géologique de Belgique*, où avaient paru, dès 1884, ses premières notes scientifiques.

Il fut toujours, d'ailleurs, un membre assidu de cette société, dont il faisait partie depuis 1875. Il en suivait, avec intérêt, les séances et les excursions et on y estimait hautement son grand bon sens et sa parfaite connaissance des traditions.

Nommé membre du Conseil en 1883, puis trésorier en 1885, il conserva pendant vingt ans cette lourde charge et il fit preuve d'un dévouement réellement exceptionnel en administrant, pen-

dant tant d'années, les finances de la Société, avec la minutieuse exactitude et l'implacable rigueur d'un comptable expérimenté.

Il ne quitta la trésorerie qu'en novembre 1905, lorsqu'il fut élu Vice-Président. Enfin, il occupa la Présidence de la Société géologique pendant les exercices 1906-07 et 1911-12, avec un tact parfait et une autorité incontestée.

* * *

Parmi les publications, très nombreuses, laissées par Joseph Libert, il en est peu qui aient un caractère exclusivement géologique. J'ai déjà indiqué l'extrême diversité de leurs objets, où prédominent les questions d'électrotechnique et d'hygiène industrielle. Toutefois, à côté des travaux de ce genre et d'autres qui concernent l'exploitation des mines, la topographie et la physique industrielle, c'est-à-dire de travaux absolument étrangers à la géologie, on y trouve un certain nombre de notes et de monographies, relatives à l'exploitation minérale et qui comportent un exposé géologique assez bref, mais très précis, de la nature et de la situation du gisement exploité.

En passant en revue l'œuvre de notre ancien Président, je signalerai, en suivant l'ordre chronologique, non seulement les publications insérées dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, mais encore celles qui ont paru dans les *Annales des Mines de Belgique* et qui sont de nature à intéresser les géologues.

Le procès-verbal de la réunion du 16 décembre 1883 fait mention de la présentation à notre Société, par Joseph LIBERT, de quelques échantillons de minerais de zinc, calamine contenant de 21 à 33 % de zinc, qu'il avait prélevés, dans le bois de l'Abbaye, à Beaufays, au fond d'un puits de recherche, de 30 mètres de profondeur, ayant atteint le contact entre des schistes et des calcaires dévoniens.

Le même jour, il communiqua à la Société des fragments de minerai de fer, limonite manganésifère et nodules de carbonate, qu'il avait trouvés à Louveigné, dans une région où il existe des dépôts d'anciennes scories dites « crayas de Sarrasin ».

Alors qu'il résidait à Mons, en qualité d'Ingénieur principal, Joseph Libert eu l'occasion de faire, au niveau de 1150 mètres du siège n° 18 ou Sainte-Henriette, du charbonnage des Pro-

duits, à Flénu, d'intéressantes constatations sur la température des roches et la nature des eaux des mines de houille profondes. Il en fit l'objet d'un important mémoire, inséré en 1892, dans le tome XX de nos *Annales*.

La température trouvée à 1150 mètres étant de 48°, l'auteur admet qu'à la profondeur de 25 mètres la température moyenne est de 10° ; cela donne, pour le degré géothermique :

$$\frac{1150-25}{48-10} = 29,61 \text{ m.},$$

ce qui concorde assez bien avec la valeur trouvée par Cornet, à la profondeur de 512 mètres, dans les travaux des charbonnages du Couchant de Mons. Ayant rappelé ensuite le résultat indiqué par J. Prestwich (Proceedings of the Royal Society), de Londres, soit 27,18 m., Libert cherche à établir que la loi d'accroissement de la température du sol n'est pas une simple progression arithmétique. Il signale qu'au charbonnage du Grand Buisson, à Pâturages, la température d'une venue d'eau rencontrée à 690 mètres était de 27°, ce qui donne 38 mètres pour le degré géothermique, entre la surface et ce niveau, tandis que du même niveau à 1150 mètres la valeur moyenne de ce degré n'est plus que de 22,62 m.

On trouve, enfin, dans le même mémoire, la composition chimique des eaux rencontrées à 1150 mètres, au puits n° 18 des Produits. La venue, provenant d'un banc de grès, atteignait d'abord 8 mètres cubes par 24 heures et a diminué ensuite. Ces eaux, très riches en chlorure sodique et en sulfate magnésique, sont considérées par l'auteur comme d'origine fossile.

En 1898, parut dans le tome XXV de nos *Annales* une courte note, dans laquelle Joseph LIBERT signale la présence du charbon dans un gisement calaminaire, exploité par la Vieille Montagne, au lieu dit Pandour, à Welkenraedt. Ce gisement comprend trois amas, séparés par des argiles rouges, stériles, dites argiles bolaires. Dans celui du milieu, on a trouvé de petites lentilles de matières charbonneuses, intercalées dans la masse calaminaire et réunies par une veinette parallèle à la salbande calcaire. Il y rappelle, en outre, que des constatations analogues ont été faites en 1874, par L. G. Koninek et, en 1879, par Ad. Firket, dans les exploitations de la mine du Rocheux.

Cette communication provoqua une intéressante discussion, au cours de laquelle MM. Dewalque et Lohest émirent l'avis qu'il s'agissait de vestiges de la couche anthraciteuse, qui se rencontre au sommet du calcaire carbonifère.

La même année, le tome III des *Annales des Mines de Belgique*, en reproduisant des extraits d'un rapport de Libert, alors Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Namur, y donne d'utiles indications sur l'allure générale des bancs exploités dans les carrières souterraines de coticule et dans les ardoisières de la province de Luxembourg.

Passant en revue les dégagements de gaz hydrocarbonés constatés dans les minières et les carrières, notre auteur conclut, dans le tome IV des mêmes *Annales*, que ces gaz ne sont pas d'origine fossile. Il les considère comme des produits de la décomposition des bois, enfouis notamment dans les anciennes galeries des exploitations de terre plastique, où l'on a rencontré assez souvent des gaz inflammables.

Dans ce volume, on trouvera également quelques indications sommaires au sujet de travaux de recherche ayant pour objet des lignites à Oret, des minerais de plomb et de zinc dans le bois de Fagnolles et des minerais de cuivre à Vielsalm.

J'ai noté ensuite, dans la même revue, quelques renseignements en ce qui concerne les exploitations de limonite des prairies de la province d'Anvers, et un très volumineux compte rendu de l'exposition de Glasgow et du Congrès international d'ingénieurs, tenu dans cette ville, en 1901.

Ce travail a été publié dans les tomes VI et VII, en collaboration avec M. V. Watteyne ; il contient des renseignements d'un vif intérêt, notamment :

1^o Sur les ressources minérales de la province de Québec (Canada), d'après un rapport de M. l'Inspecteur des Mines Obalski ;

2^o Sur les gisements aurifères de Klerksdorp (Transvaal), d'après M. W. Smith, Directeur Général des Mines, à Baffelsdoorn ;

3^o Sur les mines d'or de Torquah (Côte d'or), d'après M. Sawyer ;

4^o Sur l'exploitation et le traitement des minerais sulfurés de cuivre, aux mines de Wallaroo et de Moonta (Australie du Sud).

Les auteurs s'y occupent, en outre, plus longuement, de deux communications de M. Cadell, intitulées « Généralités géologiques et statistiques sur les bassins houillers d'Ecosse -- Les houilles du calcaire carbonifère et les schistes pétrolifères du Lothian ».

Après une rapide description de la constitution géologique de l'Ecosse, ils font connaître, plus spécialement, les couches de houilles et de minerais de fer inférieures au « Millstone-Grit » et l'assise sous-jacente de schistes bitumineux « Oil shales ».

D'après une coupe détaillée, qu'ils reproduisent, il existerait 10 couches de houille, d'une puissance totale de 10,45 m., deux couches de minerai de fer « black band » et une d'argile réfractaire.

Quant aux schistes bitumineux, ils sont considérés comme riches lorsqu'ils fournissent 134 litres d'huile par tonne à la distillation. Celle-ci donne, en plus, des sels ammoniacaux, dont la quantité augmente tandis que le rendement en huile diminue, lorsqu'on s'enfonce dans la série des couches.

A la suite d'une excursion faite dans la vallée de la Lienne, en septembre 1905, Joseph Libert repris l'étude des gisements ferro-manganésifères de cette vallée, en utilisant les renseignements fournis, en ce qui concerne ces gisements, par les travaux d'exploitation, qui y ont été pratiqués depuis 1886 et qui venaient d'être abandonnés.

Le mémoire qu'il publia dans le tome XXXII de nos *Annales*, constitue une mise au point des notes consacrées au même sujet par Ad. Firket, en 1878 et 1879. Il est accompagné : 1° d'une carte à l'échelle de 1/20.000, sur laquelle l'auteur a tracé les limites des trois concessions minières, les affleurements des couches de minerais, et les contours des diverses assises géologiques, d'après la planchette au 1/40000 du professeur G. Dewalque.

2° D'une coupe verticale Nord-Sud, montrant l'allure du gîte concédé, qui comprend, dans le Salmien supérieur, plusieurs couches et veinettes, dont une seule, la couche inférieure, a fait l'objet d'exploitations notables.

3° D'une planche indiquant la puissance et la composition des couches de minerai, en divers points.

Après une esquisse géologique de la région, l'auteur examine l'importance du gisement ; il évalue à 3000 mètres la longueur

du bassin Est-Ouest, formé par la couche principale, qui s'étend de part et d'autre de la vallée de la Lienne, et à plus de 400 mètres sous le niveau de cette rivière la profondeur de ce bassin. En attribuant à cette couche un développement de 1200 mètres, suivant la pente et pour l'ensemble des deux versants du bassin, une puissance moyenne de 0,70 m. et une densité en place de 3,5, on peut conclure à la probabilité de l'existence, pour l'unique couche considérée comme exploitable, de plusieurs millions de tonnes de minerai.

Mélange d'oxydes, de carbonate et de silicate double de fer et de manganèse, ce minerai est naturellement plus oxydé et par suite plus foncé dans les parties superficielles du gîte, qui ont subi l'action des influences atmosphériques. Débarrassé par scheïdage des veinules de quartz blanc qui le traversent, il possède des teneurs de 16 à 18 % de manganèse, et de 19 à 22 % de fer ; mais il retient encore de 28 à 30 % de silice, ce qui diminue beaucoup sa valeur marchande.

Enfin, les travaux d'exploitation ont démontré que la puissance de la couche est très variable et qu'elle est affectée de dérangements nombreux, qui contrarient l'avancement et les résultats de ces travaux.

L'article nécrologique consacré à la vie et à l'œuvre de J. Smeysters, qui fut inséré en 1910 dans le tome XXXVI de nos *Annales*, porte la signature de Joseph Libert.

Celui-ci y met pleinement en lumière la part importante prise dans l'étude géologique du bassin houiller de Charleroi par Smeysters, qui fut le principal auteur de la première carte minière de ce bassin et ne cessa d'en réviser les tracés, spécialement en vue des expositions de Bruxelles en 1897 et de Paris en 1900.

Vers la même époque, Smeysters publia, dans les *Annales des Mines de Belgique*, son « Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut », puis il présenta au Congrès de Liège, en 1905, un nouveau mémoire intitulé « Etat actuel de nos connaissances sur la structure du bassin houiller de Charleroi et notamment du lambeau de poussée de la Tombe ».

L'analyse de ces importants travaux de son collègue fut, pour Joseph Libert, l'occasion de formuler l'observation suivante :

« Il est profondément regrettable que, dans un pays minier

comme la Belgique, il n'existe pas un organisme permanent qui mette non seulement à contribution les matériaux d'ordre stratigraphique fournis par les plans des exploitations houillères, mais encore ceux résultant des études minéralogiques et paléontologiques entreprises par un groupe de savants qui ne pourrait qu'augmenter, afin d'arriver à une connaissance plus approfondie de nos richesses minières, et ce au plus grand profit de notre grande industrie nationale. »

Il eut la joie de présider à l'organisation de ce service, dont il réclama la création dès son arrivée à la Direction générale des Mines. C'est le Conseil Géologique, dont font partie nos plus savants confrères et qui a pour mission, d'après l'arrêté royal du 30 mai 1919, de « donner son avis sur toute question d'ordre scientifique, relative à la revision de la carte géologique ».

Le dernier travail de Joseph Libert, comportant une partie géologique, parut en 1911, dans le tome XVI des *Annales des Mines de Belgique*. C'est une monographie très complète des exploitations de petit granit de la province de Liège, qui ont pour objet le calcaire Tournaisien de l'assise T2b et qui sont réparties dans les vallées de l'Ourthe et de l'Amblève, dans la région d'Ouffet, dans celle de Les Avins-Clavier et dans la vallée du Hoyoux.

Cette monographie, qui contient, en outre, une description détaillée des installations mécaniques et des procédés d'abatage utilisés par les exploitants, débute par des considérations stratigraphiques et par l'étude des divers bassins du Condroz.

Elle est accompagnée :

1^o D'une carte embrassant le Sud-Ouest de la province de Liège, sur laquelle on a marqué l'emplacement des carrières de petit granit, distribuées le long des affleurements, en trois groupes principaux, correspondant au synclinal de Sprimont-Poulseur, à celui de Rouvieux-Anthisne-Ouffet et à celui de Clavier ;

2^o De vingt coupes du gisement, dont les caractères pétrographiques sont minutieusement décrits, pour chacun des banes exploités ;

3^o De fort belles photographies des principales carrières, destinées surtout à faire connaître la disposition et l'outillage de ces carrières, mais dont quelques-unes montrent, en outre, d'une façon très nette, l'allure générale et l'aspect caractéristique des principaux banes de petit granit.

En publiant cette importante monographie, consacrée à des exploitations minérales d'une des provinces placées sous sa haute surveillance, Joseph Libert voulait surtout prêcher d'exemple. Il estimait, à juste titre, que de tels travaux peuvent contribuer au développement de nos industries et qu'il est du devoir des ingénieurs des mines de s'attacher à étudier et à faire connaître, par des publications de ce genre, les principales richesses de notre sol et les conditions de leur exploitation.

Discours prononcés aux funérailles de Joseph Libert le 11 Septembre 1919

Discours de Monsieur Armand Julin

Secrétaire Général

au Ministère de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement

Lundi, au matin, la nouvelle la plus inattendue parvenait au Ministère : M. le Directeur Général Libert que nous avions tous vu plein de vie et de santé, quelques heures auparavant — M. Libert qui, il y avait moins de huit jours, se montrait si profondément affecté de la disparition subite de son collaborateur et ami, M. Pepin, — M. Libert, qui, moins de quarante-huit heures auparavant, nous exposait, avec une ardeur toute juvénile, son programme de travail et des plans de réorganisation; M. Libert, enfin, à qui une robuste constitution semblait promettre une vie pleine de jours, succombant à une affection subite, venait de mourir...

Il est superflu de vous dire notre affliction, notre consternation. Le jour même, M. le Ministre en apportait le tribut à la famille de notre cher collègue, en même temps que ses condoléances personnelles.

On rappellera tout à l'heure ce que fut la carrière de M. Libert pendant son séjour à la seconde Inspection Générale. Permettez-moi de vous dire quel fut le prodigieux effort de ce travailleur d'élite lorsqu'il se trouva à la tête de la Direction Générale.

Le court passage qu'il y fit, y laissera des traces durables.

En six mois, il a réalisé un programme qui eût suffi à remplir plusieurs années.

Durant les dures années de l'occupation, M. Libert avait médité et mûri plusieurs projets ; il se donna tout entier à leur réalisation.

Une lourde tâche l'attendait à la Direction Générale des Mines, au lendemain de l'armistice, alors que dans nos Départements ministériels, bouleversés par la tentative de séparation antinationale, tout se trouvait à refaire.

Homme de devoir avant tout, les responsabilités ne l'effrayèrent pas. Il était de ceux pour qui la difficulté ne fait qu'ajouter à l'ardeur de l'effort, à l'obstination dans la poursuite du but final. Ce fut d'abord la révision de la réglementation sur les appareils à vapeur. Elle s'élabore depuis longtemps : M. Libert mit au point le règlement nouveau, prépara l'arrêté d'exécution, les instructions interprétatives, etc.

Le développement du bassin de la Campine lui tenait à cœur ; la

création du 10^e Arrondissement des Mines à Hasselt, traduit sous une forme tangible ses préoccupations.

M. Libert, en qualité d'Inspecteur Général à Liège, avait pu constater les ravages terribles causés par l'ankylostomiasie parmi les ouvriers des mines de la province de Liège et avait contribué pour une large part aux efforts méthodiques grâce auxquels on finit par avoir raison d'une maladie ayant pris les proportions d'un fléau. Aussi tint-il à consacrer l'expérience acquise, en faisant promulguer le règlement sur les mesures à prendre dans la lutte contre l'ankylostomiasie.

Persuadé de l'importance de l'exploration permanente du sol national, il organise le Conseil géologique de Belgique, organisme consultatif, ayant pour mission d'appliquer une méthode rigoureusement scientifique à la mise à jour de notre carte géologique, Conseil au sein duquel il groupe toutes les personnalités compétentes.

Soucieux de conserver aux *Annales des Mines de Belgique* leur juste renom, il élargit le cadre du Comité directeur, de façon à pouvoir y faire entrer des représentants des diverses spécialités des sciences appliquées aux industries minières et métallurgiques.

Il fait prendre les divers arrêtés prévus par la loi du 5 juin 1911, sur les mines, pour remplacer la partie caduque de la loi du 21 avril 1810 et du décret de 1813, et achève la coordination de notre législation minière, tâche ingrate où il fallait tout l'esprit de minutieuse exactitude de ce travailleur hors pair.

Il faudrait encore citer de lui toute une série d'arrêtés, inspirés par la préoccupation de la sécurité de nos travaux : arrêté sur les lampes électriques portatives, sur les installations souterraines d'appareils à vapeur, sur les réservoirs d'air comprimé, sur la responsabilité des travaux, etc.

Et toutes ces réalisations ne sont que les travaux extraordinaires de sa charge ; il faut y ajouter les multiples occupations journalières que les circonstances spéciales de l'après-guerre rendaient plus nombreuses encore ; la publication successive de ses lumineux exposés de la situation de nos industries minières et métallurgiques en février, en juin et en juillet 1919 ; le travail de bénédictin que représente la publication amorcée dans les 3^e et 4^e livraisons des *Annales des Mines* du tableau général des concessions en Belgique ; la revision de notre réglementation sur l'emploi des explosifs dans les mines, entreprise par M. Libert, avec le dessin de la mettre en harmonie avec les derniers travaux du laboratoire de Frameries ; la Présidence de la Commission des Mines instituée pour l'apaisement des conflits du travail... tel est l'incroyable bilan de ces six mois de direction générale.

Est-il besoin d'insister, après cette énumération, sur le fait que Libert fut, avant tout, un travailleur acharné, sachant ce qu'il voulait, et tendant à son but de toutes les puissances de son être ?

Ce travailleur était, en même temps, un modeste, se renfermant dans sa sphère, désireux d'y rester maître certes, mais aussi respectueux des attributions et des compétences qui n'étaient pas les siennes. Que

de fois ne vint-il pas à notre Cabinet, nous soumettre l'une ou l'autre difficulté juridique ! Et, quand la solution donnée se trouvait d'accord avec celle que son solide bon sens lui avait fait entrevoir, comme sa figure s'illuminait de satisfaction, à l'idée de voir sa thèse soutenue d'une solide armature juridique.

Ces magnifiques qualités avaient valu à Libert l'estime de tous ses collègues. Son absolue intégrité, que ne pouvait même effleurer le plus léger soupçon de partialité, lui avait mérité l'entière confiance du Chef du Département. Et c'était un réconfortant spectacle que de voir ces deux hommes, que tant de choses séparaient dans le domaine philosophique, collaborer, étroitement unis, à cette noble tâche : la reconstitution de la Patrie, toujours plus grande, toujours indivisible, dans un esprit constant de travail et de dévouement patriotique !

La perte de Libert sera profondément ressentie et par l'Administration et par le Pays.

Nous nous inclinons respectueusement devant sa mémoire : Libert laisse aux siens un nom sans tache, et à tous un grand exemple !

Au nom de M. le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, au nom de tout le personnel du Département, nous t'apportons, mon cher Libert, un suprême hommage et un dernier adieu !

Discours de Monsieur Joseph Julin

Inspecteur général des Mines, à Liège

MESSIEURS,

La mort fauche sans répit dans le Corps des Ingénieurs des Mines. Il y a quinze jours à peine, M. l'Inspecteur Général Arthur Pepin succombait inopinément à Bruxelles, à la suite d'un accident déconcertant. Lundi matin, M. le Directeur Général Joseph Libert, qui venait de quitter sa famille plein de vigueur, de joie et de santé, décédait subitement sur le quai de la gare des Guillemins, où il attendait le train qui devait le ramener de Liège à Bruxelles.

La consternation fut générale, car rien ne faisait prévoir un aussi triste événement.

Joseph Libert est né à Liège, le 19 juin 1853. A la suite de brillantes études moyennes et universitaires, et ayant à peine dépassé l'âge de vingt et un ans, il obtint, en 1874, le brevet d'Ingénieur honoraire des Mines, et avec un succès tel, que la même année il était nommé sous-ingénieur des Mines.

Après avoir été promu successivement ingénieur de 2^e classe le 31 mai 1879, ingénieur de 1^{re} classe le 2 décembre 1884, ingénieur principal de 2^e classe le 7 mars 1892, ingénieur principal de 1^{re} classe le 17 juin 1895, il fut nommé ingénieur en chef-directeur le 12 décembre 1897, inspecteur général le 18 juin 1905 et puis enfin directeur général le 31 janvier dernier.

Au cours de cette belle carrière de près de quarante-cinq années, Libert fut appelé à exercer ses fonctions à Mons, à Charleroi, à Namur, à Liège et enfin à Bruxelles.

D'un grand savoir, travailleur infatigable et possédant un jugement très droit, Libert ne tarda pas à se placer au premier rang et ne cessa, jusqu'à sa dernière heure, d'affirmer les brillantes qualités scientifiques et le bon sens pratique qui le caractérisaient.

S'il exerça parfois ses fonctions avec rigueur, c'est parce qu'il avait toujours en vue et par-dessus tout d'assurer la santé et la sécurité des ouvriers dans le domaine du possible ; mais il savait aussi, lorsque le besoin l'exigeait et que les circonstances le permettaient, apporter à cette rigueur tout le tempérament compatible.

Ses connaissances, son expérience administrative, son activité et son assiduité au travail, le firent désigner, depuis l'année 1892, pour faire partie de presque toutes les commissions d'études instituées au sein du Département. Dans toutes celles où il siégea, ses avis furent très appréciés.

Je crois aussi devoir rappeler que Libert, se rendant compte de l'extension que les applications de l'électricité étaient appelées à prendre dans les mines et dans toute l'industrie, n'hésita pas, dix ans après sa sortie de l'école et son admission dans le Corps des Mines, à aller suivre les cours de l'Institut Montefiore, où il obtint, en 1884, le diplôme d'ingénieur électricien.

La fécondité de son esprit subtil et sa capacité de travail surprenante s'affirmèrent par de nombreuses publications, toujours intéressantes et d'actualité, dans tous les domaines de l'art de l'ingénieur des mines, mais spécialement en matière d'électricité, parce qu'il fut, comme je viens de le rappeler, un des premiers à comprendre tout le parti que l'on pouvait tirer de cette force dans l'exploitation des mines.

En récompense de sa valeur personnelle et des services rendus dans l'exercice de ses fonctions, Joseph Libert reçut les distinctions honorifiques suivantes :

Chevalier de l'Ordre de Léopold (12 août 1895) ; Officier de l'Ordre (18 décembre 1904) ; Commandeur de l'Ordre (31 décembre 1912) ; Médaille civique de première classe pour années de service (21 décembre 1899) ; Croix civique de première classe pour années de service (16 décembre 1909) ; Médaille commémorative du règne de S. M. Léopold II (19 décembre 1905) ; Décoration spéciale de prévoyance de première classe (15 juillet 1909) ; Commandeur de l'Ordre de la Couronne d'Italie (26 janvier 1908).

CHER DIRECTEUR GÉNÉRAL,

Pendant toute votre carrière, vous n'avez cessé un seul instant d'exercer vos délicates et importantes fonctions d'une manière absolument irréprochable. Vous n'ignoriez pas que tous les ingénieurs des mines se plaisaient de suivre ce bel exemple de vertu professionnelle ;

soyez persuadé qu'il continuera à leur servir de guide pour l'avenir. Aussi, votre fin subite et prématurée provoque-t-elle en nous une profonde émotion, accompagnée des plus vifs regrets.

Puissent ces sentiments apporter quelque soulagement à la douleur de votre famille éplorée !

Au nom de tous les membres du Corps des Mines et spécialement au nom du personnel de la 2^e Inspection générale, où vous avez fourni la plus grande partie de votre carrière et dont vous avez été le chef estimé pendant près de quatorze ans, j'ai l'honneur de venir vous rendre un dernier hommage, de vous adresser le suprême adieu et de vous donner l'assurance que votre souvenir restera parmi nous.

Adieu, cher Libert, adieu ! Reposez en paix !

Discours de Monsieur Armand Stouls

Président de la Section de Liège, de l'A. I. Lg.

MESSIEURS,

C'est avec une douloureuse émotion que j'apporte, au nom de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, un suprême hommage à la mémoire de notre camarade Joseph Libert.

Joseph Libert termina, en 1874, de brillantes études à notre École des Mines et entra, la même année, à l'Administration des Mines, à laquelle il se consacra pendant quarante-cinq ans, y occupant successivement toutes les fonctions jusqu'au moment où, peu de temps après la libération de notre territoire, il fut appelé à la Direction Générale de cette administration.

Carrière bien longue, et cependant trop courte encore, car elle fut marquée, dans toutes ses étapes, par les plus éminents services.

Notre camarade Libert fut, avant tout, un homme de science, un homme de devoir.

Il avait jugé, avec raison, que les multiples domaines dans lesquels devait se mouvoir l'ingénieur des mines lui imposaient la connaissance approfondie de la science de l'électricité, et on le vit prendre place, comme les jeunes étudiants, sur les bancs de l'Institut Montefiore, qui lui décerna, en 1884, le diplôme d'ingénieur électricien.

Libert publia de nombreux mémoires sur l'exploitation des mines, les explosifs, la géologie et l'électricité. Je ne puis énumérer ici la longue série de ses travaux, qui attestent la presque universalité de ses connaissances techniques.

Dans l'exercice de ses fonctions, Libert apporta une conscience scrupuleuse, inflexible, dominé qu'il était par la haute compréhension du rôle qui lui était confié et par le sentiment du devoir à accomplir.

Tel fut le fonctionnaire d'élite dont nous déplorons la perte.

Ses aptitudes variées l'avaient naturellement désigné à occuper

des fonctions honorifiques nombreuses. Il fut : président de la Commission permanente des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, établie à l'Administration centrale ; président de la Commission consultative des appareils à vapeur ; président du Conseil géologique ; président du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique* ; et, récemment, il fut nommé président de la Commission mixte pour l'étude des questions ouvrières.

Le Roi avait reconnu les hauts mérites de notre camarade, en lui décernant la Croix de Commandeur de l'Ordre de Léopold, la Croix civique de première classe et la décoration spéciale de prévoyance de première classe.

Libert ne cessa de s'intéresser au succès de notre Association et ne manqua jamais de prendre une part active à ses travaux ; aussi lui conféra-t-elle le mandat de membre de son Conseil d'Administration.

Membre de la Commission liégeoise pour la réorganisation de l'enseignement technique supérieur, il s'intéressa vivement à ses travaux et y prit même une part prépondérante, témoignant ainsi son attachement constant à la prospérité de notre École des Mines.

Il était également président de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Institut Montéfiore.

L'Association des Ingénieurs de Liège perd en Joseph Libert un de ses membres les plus distingués. Inclignons-nous respectueusement, Messieurs, devant cet homme d'élite qui, par l'éclat de sa science et de son caractère, a grandement honoré notre institution.

Adieu, cher Camarade, adieu !

Discours de Monsieur Max Lohest

Président de la *Société Géologique de Belgique*

C'est avec une bien douloureuse émotion que les membres de la *Société géologique de Belgique* ont appris la mort foudroyante de leur ancien président.

Ingénieur d'élite, non content de concentrer ses efforts vers une meilleure organisation du travail dans les mines, Libert se croyait encore tenu d'utiliser ses loisirs à des recherches scientifiques et à des œuvres de solidarité sociale.

Pour lui, l'étude était une distraction et la légitime récompense du travail absorbant exigé pour l'accomplissement de sa besogne administrative.

Inscrit à la Société Géologique en 1875, ayant pendant quarante-quatre ans suivi régulièrement nos réunions et nos excursions, nous le considérons comme un sage dépositaire de nos traditions.

Appelé plusieurs fois à la présidence, il sut remplir ces fonctions avec l'impartialité, le dévouement et l'autorité qu'il apportait d'ailleurs dans toutes les missions qu'il acceptait. Ses publications dans

nos *Annales* nous furent précieuses. Nous lui devons un mémoire remarquable sur la nature des eaux des mines profondes et différentes notices sur les gîtes minéraux, entre autres sur le bassin manganésifère de la Lienne. Ces écrits, dépourvus de toute phraséologie inutile, se distinguent par leur clarté et leur précision.

La haute valeur scientifique de notre ami, ses connaissances en géologie, l'imposèrent au choix du Gouvernement pour la direction des travaux de certaines commissions spéciales.

A la Commission pour l'étude des questions intéressant la station balnéaire de Spa, au Conseil de la carte géologique de Belgique, au Comité d'organisation du prochain congrès géologique international, la disparition de Libert laisse un vide irréparable et cause d'unanimes regrets.

Sévère pour lui-même, exact et précis, doué d'une facilité de travail exceptionnelle, Libert s'étonnait parfois de ne point rencontrer chez autrui de semblables qualités. Mais sous une apparence quelquefois un peu brusque et autoritaire, il cachait un cœur d'or et un dévouement complet à ses amis.

Adieu, mon cher Libert, tu disparais précisément au moment où la réorganisation de notre pays a le plus besoin d'hommes de ta trempe.

Ta figure énergique et austère restera gravée dans la mémoire des membres de notre Société.

Elle y apparaîtra comme une personnification des vertus qui font un ingénieur dans le sens le plus élevé du mot, la conscience absolue dans l'accomplissement de toute tâche acceptée et la noblesse dans la direction de la vie vers un idéal de progrès, de justice et de vérité.

Mais le vide créé par la mort dans de nombreux organismes administratifs et scientifiques n'est rien en comparaison d'une disparition soudaine dans une famille adorée. Devant un tel malheur toute parole de consolation est vaine. Cependant, des enfants élevés à l'école d'un tel père, et supérieurement armés pour les luttes de la vie, peuvent encore envisager l'avenir avec calme et confiance.

Discours de Monsieur Herman Chauvin

*Au nom de l'Association des ingénieurs électriciens
sortis de l'Institut Montefiore*

MESSIEURS,

Lorsque l'Institut Montefiore fut fondé, quelques ingénieurs d'élite, comprenant d'emblée l'importance qu'allait acquérir la science de l'électricité, n'hésitèrent pas à se remettre sur les bancs de l'école et à s'inscrire parmi les premiers élèves de la nouvelle institution.

Notre vénéré camarade M. Libert était de ceux-là.

Ses brillantes études d'électricien à peine terminées, il prit l'heu-

reuse initiative, avec quelques-uns de ses camarades, de grouper les diplômés de l'école : la nouvelle association avait pour objet tant l'entraide de ses membres que l'avancement de la nouvelle science.

Une telle œuvre était digne de l'esprit élevé de notre regretté camarade. Aussi, M. Joseph Libert y consacra-t-il toute sa jeune ardeur, à laquelle l'expérience de dix années de pratique donnait une valeur toute particulière.

Organisateur de talent, il déploya ses excellentes qualités successivement dans la vice-présidence et la présidence de la jeune société. Mais, avant tout homme de science, c'est dans ses travaux magnifiques qu'il donna sa pleine mesure. Dès le début, il montra le chemin à ses collègues, par la publication de remarquables mémoires dans le *Bulletin* de l'Association.

M. Libert avait la vision claire des questions d'avenir et il est curieux de constater que les problèmes qu'il a traités alors : la métallurgie électrique du cuivre et de l'aluminium, ainsi que l'emploi de l'électricité dans les mines de houille, sont encore à l'heure actuelle, parmi les graves questions à l'ordre du jour.

Comment, avec de tels hommes, l'œuvre n'eût-elle pas prospéré ? Et, de fait, le petit groupe d'étude du début ne tarda pas à devenir une grande Association, dont les membres, répandus dans le monde entier, ont largement coopéré au développement de l'industrie électrique.

Lorsque, en 1890, M. Libert, alors président, fit sa communication sur l'emploi de l'électricité dans les houillères, il laissa prévoir à ses camarades que ses occupations de plus en plus absorbantes au Corps des Mines l'écarteraient de ses travaux d'électricien. Et, en effet, pendant près de vingt ans la voix de notre vénéré camarade ne s'est plus fait entendre à notre tribune. Il avait dû consacrer son activité scientifique à un autre domaine.

Mais, il y quelques années, ses anciens collègues, les électriciens, allèrent le retrouver. On lui demanda sa collaboration au Conseil d'Administration. Il accepta. On lui demanda sa collaboration scientifique. Il accepta encore, et fut élu membre du Comité scientifique. Il y prit rapidement un rôle prépondérant, et en devint un des vice-présidents. Il n'occupa pas longtemps cette fonction car, en 1914, les votes de ses camarades, venus de tous les pays du monde, le portèrent unanimement à la Présidence.

Nul mieux que lui n'était digne de cette haute charge scientifique, car son amour de l'étude et, avant tout, l'admirable droiture de son caractère le rendaient éminemment propre à la recherche de la vérité, qui est la base de la science.

L'usage veut que le Président inaugure les séances scientifiques de l'année. M. Libert reprit de main de maître le sujet qu'il avait traité vingt ans auparavant : l'application de l'électricité aux mines.

Il le traita avec la largeur d'un homme qui, par sa situation domi-

nante, a vu tout ce qui s'est fait, et, en même temps, avec le détail vers lequel le poussait sa scrupuleuse conscience.

La guerre survint. L'activité scientifique de l'Association cessa momentanément. Mais notre vénéré camarade fut appelé, par sa situation de Président, à collaborer à la défense des biens de la collectivité contre les abus de l'envahisseur. Il y mit toute son énergie, tout son dévouement.

Le local ne fut occupé que quelques semaines, et ce qu'il contenait de précieux fut entièrement sauvé.

La guerre terminée, M. Libert repris sa tâche et travailla avec ardeur à la remise en train des travaux techniques de l'Association. Il y a quelques jours à peine, il présidait encore, avec une vaillance juvénile, une séance du Comité scientifique.

Telle fut, en résumé, l'œuvre féconde de notre regretté camarade. Notre Association fait en lui une perte irréparable.

Et nous tous, ses collaborateurs, nous n'oublierons jamais l'impression réconfortante que produisait la touchante et cordiale simplicité de cet homme d'élite, dont l'influence était considérable.

Avec le suprême adieu, nous lui exprimons, une dernière fois, notre respectueuse affection et notre profonde reconnaissance.

Nous adressons un respectueux hommage à la douleur déchirante des siens. La sympathie que notre vénéré collègue avait su évoquer tout autour de lui dans notre association, se reporte sur eux, en ce cruel moment. Puisse-t-elle apporter quelque adoucissement à leur peine !

Publications de Joseph Libert

A) Dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique* :

- 1^o Sur le minerai de zinc de Beaufays et sur un gîte de limonite à Louveigné (t. XI, 1884, *bull.*, p. 70).
- 2^o Sur la température des roches et la nature des eaux minérales profondes (t. XX, 1893, p. 59.)
- 3^o De la présence du charbon dans un gîte calaminaire (t. XXV, 1898, p. 67).
- 4^o Les gisements ferro-manganésifères de la Lienne (t. XXXII, 1906, *Bull.*, p. 144).
- 5^o Joseph Smeysters, sa vie, son œuvre (t. XXXVI, 1910, *Bull.*, p. 339).
- 6^o Rapport sur un mémoire de P. Fourmarier : Les résultats des recherches par sondages, au sud du bassin houiller de Liège (t. XXXIX, 1912-13, p. 683).
- 7^o L'étude physique des eaux de Spa : radioactivité, résistivité et point cryoscopique (*Bibliographie*, p. 3).

B) Dans les *Annales des Travaux Publics de Belgique* :

- 1^o Etude sur les applications industrielles de l'électricité à l'Exposition universelle d'Anvers en 1885 (t. XLIV, 1886).
- 2^o Application de l'électricité à l'éclairage des villes et à la métallurgie (t. XLV, 1887).
- 3^o Le tirage des mines par l'électricité. Note sur le système Manet. (t. XLVIII, 1890).
- 4^o La canalisation électrique dans les mines à grisou (t. L, 1893).
- 5^o La traction électrique dans les mines (t. LI, 1894).

C) Dans la *Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie* :

- 1^o Le tirage des mines par l'électricité (t. VII, 1889).
- 2^o Les soupapes de sûreté perfectionnées pour chaudières à vapeur (t. XX, 1892).
- 3^o La traction électrique dans les mines (t. XXVII, 1894).

D) Dans les *Annales des Mines de Belgique* :

- 1^o Le magasin système Gathoye pour le dépôt d'explosifs brisants (t. II, p. 105, 1897).
- 2^o Carrières souterraines : a) exploitations de coticule ; b) ardoisières (t. III, p. 866, 1898).
- 3^o De la présence des gaz hydrocarbonés dans les exploitations souterraines des minières et des carrières (t. IV, p. 48, 1899).

- 4^o Charbonnages d'Auvélais Saint-Roch : installation d'un châssis à molettes (t. IV, p. 355, 1899).
- 5^o Recherches de mines à Oret, à Fagnolles et à Vielsalm (t. IV, p. 357, 1899).
- 6^o Exploitations libres de minerais de fer dans la province d'Anvers (t. VI, p. 546, 1901).
- 7^o Quelques notes sur l'exploitation et le Congrès international des Ingénieurs à Glasgow (en collaboration avec M. V. Watteyne). (t. VI, p. 885, et t. VII, pp. 83 et 385, 1901-1902).
- 8^o La divergence des fils à plomb dans les puits de mines (t. VII, p. 807, 1902).
- 9^o Charbonnage de Ham-sur-Sambre : Puits Saint-Albert. Epuration des eaux d'alimentation des chaudières (t. VIII, p. 103, 1903).
- 10^o Installation d'un moteur à gaz pauvre dans une carrière souterraine de marbre, à Denée (t. VIII, p. 801, 1903).
- 11^o Les dinanderies et l'exposition de Dinant (t. VIII, p. 1175, 1903).
- 12^o Charbonnage de Tamines, puits Sainte-Eugénie : Fermeture des monte-charges (t. IX, p. 566, 1904).
- 13^o Carrières de terres plastiques : Lampes de sûreté à benzine (t. IX, p. 567, 1904).
- 14^o Charbonnage de la Concorde : Fermeture des cages d'extraction (t. IX, p. 951, 1905).
- 15^o Charbonnage de la Concorde, siège des Makets : Installation d'une fabrique d'agglomérés (t. X, p. 951, 1905).
- 16^o Charbonnage du Horloz, siège Tilleur : Transport aérien (t. X, p. 960, 1905).
- 17^o L'hygiène industrielle à l'exposition de Milan (t. XII, p. 3, 1907).
- 18^o Note sur une solution du problème de Pothénot ou des trois points (t. XII, p. 763, 1907).
- 19^o Exposition collective des charbonnages. L'hygiène minière (t. XV, p. 1167, 1910).
- 20^o Les installations sanitaires des charbonnages (t. XV, p. 1421, 1910).
- 21^o L'ankylostomiasis dans les charbonnages de la province de Liège (t. XV, p. 1473, 1910).
- 22^o L'hygiène minière au Congrès international des maladies professionnelles de Bruxelles 1910 (t. XVI, p. 1, 1911).
- 23^o Les carrières de petit granit de la province de Liège (t. XVI, p. 803, 1911).
- 24^o Le Congrès des Associations pour la surveillance des appareils à vapeur de Bruxelles 1910 (en collaboration avec M. A. Delmer), (t. XVII, p. 525, 1912).
- 25^o VI^e Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux (en collaboration avec M. A. Delmer). (t. XVII, p. 97, 1912).
- 26^o La métallurgie du plomb et de l'argent. Conditions de salubrité intérieure des usines belges pendant la période 1901-1910 (en collaboration avec M. V. Firket), (t. XVIII, p. 449, 1913).

- 27° Installations électriques des mines, minières, carrières et usines métallurgiques et leurs dépendances. Situation au 30-6-1913 (t. XIX, p. 201, 1914).
- 28° Les accidents causés par l'électricité dans les mines, minières, carrières et usines métallurgiques (jusque y compris l'année 1912), (t. XIX, p. 307, 1914).
- 29° id., années 1913 à 1915 (t. XX, p. 191, 1919).
- 30° Sur le remplacement du cheval-vapeur par le kilowatt (t. XX, p. 259, 1919).
- 31° Le monument Hubert Goffin à Ans et le centenaire du coup d'eau de Beaujone en 1812 (t. XX, p. 208, 1919).
- 32° Tableau général des concessions de mines de Belgique (t. XX, 1919):
- 1^{er} fascicule : province de Liège, p. 977.
 - 2^e fascicule : provinces de Limbourg, Luxembourg et Namur, p. 1339.
-

COMPTE RENDU
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

tenue à Sourbrodt du 28 au 31 Août 1920

PAR

P FOURMARIER

Les membres dont les noms suivent ont pris part aux excursions
et aux séances de la Session :

MM. F. CHARLES,	MM. N.-A. LIKIARDOPOULO,
L. DE DORLODOT,	Max. LOHEST,
H. DE RAUW,	G. MASSON,
P. FOURMARIER,	P. QUESTIENNE,
M. GUÉRIN,	M. STÉVENS,
J. HALKIN,	Ed. UBAGHS,
A. JOCKIN,	J. VRANCKEN.
V. LEJEUNE.	

Les personnes suivantes ont également suivi les travaux de
la session :

MM. E. BYL, astronome de l'Observatoire d'Uccle ,
V. DE HAGEN, ingénieur-constructeur à Mont-St-Amand-
lez-Gand ;
L. FREDERICQ, professeur à l'Université de Liège ;

MM. Ch. GILLET, ingénieur principal au Corps des Mines, à Charleroi ;

P. HALKIN, étudiant à Liège ;

M. LOHEST, étudiant à Liège ;

P. LOHEST, étudiant à Liège ;

Al. LOHEST, étudiant à Liège ;

M. SOLVYNS, à Bruxelles.

MM. H. BUTTGEBACH, J. CORNET, F. SCHMIDT et J. LEFÈVRE s'étaient fait excuser.

Excursion du Samedi 28 Août

Les excursionnistes débarquent à la station de Waimès (cercle de Malmédy à 11 h. 47), et après un rapide déjeuner se rendent à Faymonville, où M. H. De Rauw les attend à l'endroit où il a installé son chantier de lavage pour or, à quelques centaines de mètres du village, contre la ligne du chemin de fer de Waimès à Sourbrodt, à proximité d'un ruisseau fournissant les eaux nécessaires au lavage.

M. De Rauw souhaite la bienvenue aux excursionnistes, en ce coin de Wallonie irrédente, enfin restituée à la Mère-Patrie après plus d'un siècle de domination étrangère, et remercie la *Société Géologique* de lui fournir l'honneur de coopérer à la conduite d'une excursion annuelle destinée à étudier un certain nombre des particularités géologiques des nouveaux territoires belges.

Il fait ensuite la communication suivante :

Les alluvions aurifères de la Haute Belgique

PAR

HECTOR DE RAUW

Ingénieur civil des Mines, Ingénieur géologue

Avant d'aborder l'étude des faits que la présente excursion est destinée à montrer, il n'est pas sans intérêt de rappeler rapidement l'historique de la question et de faire voir ce qu'on en connaît actuellement.

Les anciennes chroniques du pays de Malmédy et les archives de l'Abbaye de Stavelot citent à diverses reprises, mais sans précision, les recherches d'or qui auraient été faites dans la région.

En 1896, les Annales de notre Société rapportent des notes de MM. les Professeurs Dewalque et Lohest sur les recherches d'or dans les alluvions des régions voisines de la frontière allemande. Plusieurs journaux allemands et belges publièrent vers la même époque divers articles sur le même sujet, mais toutes ces notes possédaient un caractère nettement dubitatif ; en fait, la preuve absolue de l'existence du métal précieux restait à faire ⁽¹⁾.

C'est dans le but de combler cette lacune et, en outre, d'étudier l'extension des alluvions en question que j'entrepris, en 1912, une longue série d'essais effectués sur d'importants volumes d'alluvions prélevés en de nombreux points situés sur les territoires précédemment allemands de Faymonville, Odinval, Montenau, Ligneuville, Born, etc., jusqu'à l'ancienne frontière, puis sur le territoire belge à Poteau, dans le ruisseau de Bech, à Burtonville, Salm-Château, Bihain et sur le plateau de la Baraque de Fraiture au hameau de La Pisserotte, à Les Tailles, le dernier point étudié étant situé le long de la route de Samrée, à l'endroit où M. le Comte Ad. de Limburg-Stirum signala, il y a quelques années, un gisement d'arkose blanche gedinnienne décomposée, remarquablement riche en gros éléments de roches cristallines tourmalinifères.

En chacun des points étudiés, je constatai la présence du métal jaune, il est vrai, en proportions variables.

A la suite de ces travaux, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences de Belgique, par l'intermédiaire de M. le Professeur Lohest, un tube scellé contenant de la poudre d'or recueillie sur *territoire belge*.

Les résultats de ces essais furent succinctement consignés dans une note publiée en 1913 dans les Annales de notre Société.

En reportant sur une carte, comme je le faisais dans cette note, les divers points où la présence des alluvions aurifères a été ainsi observée, on constate que ces points jalonnent sensiblement la zone d'affleurement de l'arkose gedinnienne qui entoure le massif cambrien de Stavelot ; ceci en tenant, bien entendu, compte de

(1) Pour plus de détails historiques le lecteur est renvoyé à une note antérieure : H. De RAUW : L'or en Ardenne. *Bull. Soc. Géol. de Belg.*, 1913.

l'influence des cours d'eau qui, en certains endroits, ont pu amener des modifications dans la situation des dépôts.

Là où, par suite de la configuration du sol, l'entraînement par les eaux n'a pu se faire que faiblement, comme sur le plateau de la Baraque de Fraiture, l'alluvion repose directement sur l'arkose gedinnienne et est uniquement constituée des produits de désagrégation de cette roche; au contraire, dans les endroits où l'action des eaux courantes a causé un entraînement des produits d'altération, d'autres roches ont pu s'y ajouter.

J'ai également signalé combien l'étude minéralogique des concentrés ou sables lourds obtenus accessoirement dans les essais, était intéressante : en effet, ces concentrés sont essentiellement constitués d'oligiste, magnétite, ilménite, accompagnées de minéraux spéciaux tels que le zircon et le rutile en très forte proportion, la tourmaline et parfois même l'anatase et la monazite. Or, la plupart de ces minéraux sont les accompagnateurs habituels de l'or dans les gisements alluvionnaires.

Passons maintenant à l'aspect superficiel de ces alluvions : à part le cas du plateau de Fraiture, elles sont situées dans le fond de très larges vallées à flancs très peu inclinés, sillonnées par des cours d'eau dont le débit actuel est en général peu en rapport avec l'importance des vallées.

Dans les régions de Faymonville, Odinval, Montenau, Poteau, les rives des cours d'eau sont bordées de monticules de dimensions variables et pouvant atteindre jusque 10 mètres de hauteur ; ces monticules sont constitués de graviers provenant du lavage des alluvions à une époque très reculée qu'il n'est actuellement pas possible de fixer.

Les seuls vestiges qu'on y ait jusqu'ici retrouvés sont, à ma connaissance, une pelle en bois et une portion d'échelle qui, malheureusement, n'ont pu être conservés, vu leur état de décomposition.

Des monticules semblables existent à Maquenoise (frontière française), jalonnant le passage de l'arkose qui entoure le massif de Rocroy, et à Séviscourt, en bordure du massif de Serpont.

On voit par là que le travail qui me restait à effectuer pour terminer la question après mes recherches de 1912 était considérable ; j'en ai d'ailleurs indiqué le programme dans la note susdite : il fallait :

1^o Achever l'étude des alluvions autour du massif de Stavelot ; faire le même travail pour les massifs de Rocroy et de Serpont, ainsi que pour la bande de gedinnien qui borde la crête silurienne du Condroz ;

2^o S'assurer ensuite si l'or vient bien du gedinnien et non du cambrien ;

3^o Tâcher de déterminer l'origine de l'or.

En effet, en admettant, jusqu'à preuve du contraire, que l'or des alluvions provienne de la désagrégation de l'arkose gedinnienne, on peut lui attribuer deux origines bien distinctes : ou bien il est contenu dans l'arkose elle-même, et s'est par conséquent déposé au sein du sédiment à l'époque de sa formation ; dans ce cas, son origine première devrait être reportée aux roches préexistantes dont la désagrégation a fourni les éléments constitutifs des couches d'arkose.

Ou il est contenu dans les nombreux filons de quartz qui traversent l'arkose en tous sens ; il serait dès lors d'origine filonienne.

La solution de ce problème ne peut évidemment se faire que par de patientes recherches et l'examen d'un nombre considérable d'échantillons de roches. On me permettra de passer sous silence, pour le moment, les indices que j'ai recueillis au sujet de l'origine du métal ; ils ne sont pas encore suffisamment démonstratifs pour être publiés.

L'exécution du programme de recherches ci-dessus nécessite de très nombreux essais à effectuer au moyen d'un matériel volumineux et pondéreux en des points situés dans toute l'Ardenne et distants les uns des autres de près de 150 kilomètres ; il était destiné à être réalisé en partie pendant l'été 1914, et les essais étaient déjà commencés quand la guerre vint arrêter les recherches. Je compte toutefois reprendre la question aussitôt que les circonstances économiques (moyens de transports et salaires) me le permettront.

La manière d'opérer est la suivante : on soumet l'alluvion au lavage sous un courant d'eau dans une trémie à fond perforé dans le but d'en éliminer tous les graviers ; l'eau entraîne les boues et les sables dans un chenal en bois (sluice), où les parties les plus lourdes, seules, y compris l'or, se déposent. Lorsque ce débouage est terminé, on concentre au « pan » et à la « battée » les sables

accumulés dans le sluice. On obtient ainsi un sable noir concentré qui contient les minéraux accessoires cités plus haut, ainsi que les paillettes ou grains d'or ; ceux-ci sont enfin séparés des concentrés noirs.

Le but de l'excursion actuelle est de permettre aux membres de la *Société Géologique* de se rendre compte des conditions de gisement des alluvions, d'assister à un essai et de constater par eux-mêmes l'existence de l'or dans ces alluvions.

Au point de vue topographique, les alluvions de Faymonville sont situées dans une vallée de grande étendue mais de faible profondeur (nous avons vu que le fait est, d'ailleurs, à peu près général).

Toute la dépression est occupée par des prairies humides poussant sur un sol tourbeux, sillonné de quelques petits ruisselets qui constituent les sources de la Warchenne.

Ça et là, des monticules alignés sur les rives de l'un de ces ruisselets attirent seuls le regard : ce sont les vestiges d'anciennes recherches dont nous avons parlé plus haut.

Etudions maintenant la constitution du sol en un point quelconque de la dépression :

Dans ce but, on a pratiqué une excavation de 3 mètres de longueur, 1 mètre de largeur et 1 m. 80 de profondeur sur les parois de laquelle les excursionnistes ont pu constater la coupe suivante :

0.25 sol de végétation actuelle, tourbeux.

0.40 sable gris, fin, pur, homogène, faiblement tourbeux.

0.15 Lit tourbeux (ancien sol de végétation).

0.30 Gravier rougeâtre, d'abord grossier et sableux, puis à éléments plus petits, devenant argileux et passant progressivement à

0.75 Argile compacte, plastique, verdâtre ou bleutée empâtant des graviers et des cailloux de la grosseur du poing. Par place les argiles contiennent des débris de racines qui paraissent provenir du sol de végétation supérieur.

Argile plastique gris vert foncé à cailloux, apparaissant dans le fond de l'excavation.

Voyons quelle est la richesse en or de ces différentes couches.

La couche de sable gris est extrêmement pauvre en or ; par contre le niveau de graviers et les argiles caillouteuses donnent au lavage des teneurs en or notables et à peu près équivalentes.

Or, par suite du procédé rudimentaire employé, la quantité

de ce métal recueillie est certainement inférieure à la teneur totale des alluvions ; en effet, une perte sensible résulte de l'entraînement par le courant des particules trop ténues pour pouvoir se déposer aisément et surtout des parcelles qui, quoique déjà plus volumineuses, peuvent surnager grâce à leur forme aplatie et surtout à la propriété bien connue de l'or en poudre de flotter sur l'eau (*Floating gold*) ⁽¹⁾.

Examiné à la loupe, l'or se présente sous forme de petits grains arrondis ou ellipsoïdaux, généralement aplatis. Quelques grains plus volumineux atteignent 2 et parfois jusqu'à 4 millimètres suivant leur plus grande dimension. Ces gros grains possèdent entièrement les formes bizarres et contournées qui caractérisent les grosses pépites des alluvions aurifères classiques.

Voyons maintenant quelle interprétation on peut donner à la coupe que nous avons relevée.

L'homogénéité et la pureté des sables supérieurs jointes à l'existence à leur base d'un niveau tourbeux, amènent à les considérer comme des résidus de lavages effectués par les anciens et déversés à la surface du sol de végétation de cette époque. Nous venons en effet de voir que ces sables sont stériles.

Au contraire, l'ensemble formé par les graviers jaunes et les argiles vertes et bleues sont parfaitement « *in situ* » et donnent au lavage de notables teneurs en or.

La composition peu argileuse et la couleur rougeâtre du gravier supérieur, ainsi que son passage progressif aux argiles caillouteuses inférieures, permettent de penser que ce gravier est dû au remaniement naturel et superficiel des argiles sous-jacentes antérieurement déposées.

On constate, d'ailleurs, en traitant séparément le gravier et les argiles que les cailloux et les graviers dont ces deux couches sont constituées sont en tout semblables.

Quant à la coloration rougeâtre du gravier, il est manifeste qu'elle est uniquement due à l'oxydation par les eaux superficielles des composés ferreux qui colorent les argiles en vert et en bleu ; on voit, en effet, cette coloration bleutée des argiles passer au jaune rougeâtre aux endroits où les racines des végétaux de

(1) On me permettra de ne pas publier actuellement les chiffres des teneurs obtenus dans les essais.

l'ancien sol de végétation supérieur ont pénétré dans les argiles et s'y sont ultérieurement décomposées, laissant ainsi subsister des canaux par où les eaux superficielles ont pu circuler.

Les cailloux et graviers qui constituent le gravier supérieur ou qui sont empâtés dans les argiles, sont formés des roches suivantes : cailloux de quartz blanc filonien, en très forte proportion ; débris d'arkose grise ou le plus souvent verte, très altérée, devenue entièrement friable, à laquelle est vraisemblablement due la coloration verte des argiles ; fragments de grès feldspathiques provenant d'un niveau du gedinnien supérieur à l'arkose ; rares cailloux de quartzite noir revinien ; pour la première fois, j'ai trouvé dans le gravier supérieur un fragment de silex crétacé.

Quant à l'épaisseur des dépôts alluvionnaires, on peut faire remarquer les points suivants :

L'excavation pratiquée jusque 1 m. 85 n'atteint pas le sol rocheux du fond de la vallée (bed rock) ; à une centaine de mètres en amont vers le Sud, une excavation de 3 mètres de profondeur a été pratiquée anciennement : elle n'atteint pas non plus le bed rock ; enfin, à 50 mètres à l'Est, un puits creusé il y a quelques années a pénétré à plus de 6 mètres dans les alluvions sans en atteindre la base.

Ces constatations nous montrent que la forme à fond très plat de la vallée actuelle est due au comblement par les alluvions, d'une vallée notablement plus profonde.

Lorsqu'on considère d'autre part l'importance minime des cours d'eau actuels sillonnant la vallée, avec de grandes épaisseurs d'alluvions qu'on y rencontre, on est amené à admettre que ces alluvions se sont formées sous un régime et dans des conditions hydrographiques bien différentes de celles d'aujourd'hui.

Quelles furent ces conditions, il serait bien difficile de les préciser dans l'état actuel de la question ; mais on peut faire remarquer que si les cours d'eau minimes de ce jour ont pu difficilement donner lieu à des alluvions si puissantes, d'autre part des rivières plus importantes à cours rapide auraient vraisemblablement dû donner naissance à des alluvions moins argileuses et moins compactes. Qu'il me soit enfin permis d'émettre une hypothèse qui m'est suggérée par le but des excursions des jours suivants, durant lesquels nous nous proposons d'étudier la question de l'existence de phénomènes glaciaires sur le plateau de la Baraque Michel : tenant

compte de la largeur anormale de la vallée de la Warchenne à Faymonville, de sa forme fermée de trois côtés, de l'épaisseur anormale des alluvions et surtout de leur couleur verte et de leur nature argileuse empâtant des blocs et cailloux, on peut se demander si ces alluvions ne sont peut-être pas à rapporter à une origine glaciaire.

Il est évident que la question de l'origine des alluvions de Faymonville ne peut être résolue « ex abrupto » et qu'il faudrait d'abord étudier l'allure et la puissance de ces alluvions en y pratiquant de nombreux sondages poussés jusqu'aux roches sur lesquelles elles reposent.

Comme on le voit, des questions de géologie pure telles que la formation des alluvions et l'origine de l'or viennent se joindre à la question d'ordre plus pratique de la délimitation des zones aurifères de ces alluvions et de leur teneur.

J'espère pouvoir continuer mes recherches sur ces divers sujets et je me ferai un devoir de communiquer à la Société Géologique les résultats auxquels je pourrais être amené sur l'une de ces questions.

* * *

A la suite de cette communication, un essai de lavage est effectué sur un volume de gravièrs et d'argiles d'un demi-mètre cube environ, puis il est procédé à la concentration, à la battée des sables recueillis dans le sluice et enfin à la récolte de l'or. On a ainsi pu recueillir un grand nombre de petits grains d'or parmi lesquels plusieurs atteignent plus de 2 millimètres.

De nombreux excursionnistes déclarent que la quantité de poudre d'or obtenue est de beaucoup supérieure à celle à laquelle ils s'attendaient ; d'autres demandent des explications complémentaires sur les opérations de lavage et de concentration, ainsi que sur la composition et l'extension des alluvions.

* * *

Une discussion s'établit ensuite au sujet de l'origine des alluvions de Faymonville.

M. M. Lohest pense que la rivière qui a formé ces alluvions a dû avoir un cours de sens opposé à celui de la rivière actuelle

attendu que le passage de l'arkose gedinnienne se trouve en aval des dépôts observés.

M. H. De Rauw fait observer que lorsqu'on examine les cailloux constituant les dépôts on n'y rencontre guère d'arkose blanche mais une arkose verte et des grès feldspathiques qui appartiennent à un niveau du gedinnien supérieur à l'arkose blanche et qui existe vraisemblablement en amont des alluvions.

Afin de déterminer la constitution géologique des points culminants d'où pourraient provenir, *dans la situation actuelle*, les éléments des dépôts aurifères, quelques excursionnistes, après avoir traversé le village de Faymonville, se dirigèrent vers le sud pour atteindre la crête de séparation entre la bassin de la Warchenne et celui de l'Amblève ; cette crête ne correspond pas aux affleurements de l'arkose de Waimès comme on pourrait s'y attendre, ceux-ci passent plus bas, dans la vallée de l'Amblève même ; la crête est formée par des schistes verts compacts, des grès et des psammites avec un peu d'arkose à petits éléments ; dans la partie que nous avons visitée, les bancs inclinent au sud-est ou à l'est de 25 à 40°. Ces roches ne pourraient pas fournir les éléments du terrain aurifère ; celui-ci s'est donc formé alors que la topographie de la région était différente de celle que nous observons.

Nous nous rendons à la gare de Waimès, d'où le train nous conduit à Sourbrodt.

Séance du Samedi 28 Août 1920 (Soir)

La séance est ouverte à 20 heures à l'hôtel Zum Hohen Venn, à Sourbrodt.

A l'unanimité des membres présents, le bureau de la session extraordinaire est constitué comme suit :

Président : M. Max LOHEST.

Vice-Président : M. J. VRANCKEN.

Secrétaire : M. P. FOURMARIER.

En prenant la présidence, M. Lohest remercie tout d'abord M. H. De Rauw des observations si intéressantes qu'il nous a permis de faire dans la région de Faymonville. Nous avions tous, dit-il, entendu parler des recherches d'or en Ardenne, mais beau-

coup d'entre nous gardaient quelque scepticisme sur la réalité de la présence de ce métal. Nous avons pu constater par nous-mêmes qu'il existe réellement de l'or en Ardenne et nous sommes d'autant plus heureux d'avoir pu faire ces observations dans un territoire qui vient d'être restitué à la Belgique.

Le but principal de notre réunion extraordinaire de cette année est de vérifier s'il existe des preuves incontestables de l'existence d'un ancien glacier quaternaire en Ardenne. Ce problème a préoccupé les plus éminents de nos géologues, et Gustave Dewalque a consacré une partie de son activité à en trouver la solution ; notre Société s'est rendue sur le terrain pour examiner des traces supposées d'origine glaciaire : roches striées dans la vallée de l'Amblève et près de Montjoie, gros blocs de revinien reposant sur le salmien ; dans la dépression entre Vielsalm et Ottré, on observe de gros blocs de gedinnien reposant sur le salmien. Toutefois, jusqu'à présent, aucune certitude n'a été recueillie à ce sujet.

M. Léon Fredericq, le savant professeur de l'Université de Liège, a étudié la faune et la flore du plateau de la Baraque Michel ; il a trouvé les preuves incontestables de la persistance de témoins d'une période froide dans notre pays. En 1914, un géologue allemand, M. Kurt Stamm, a fait à son tour une étude du pays et a publié un travail intéressant sur la question ⁽¹⁾ ; il croit avoir découvert des preuves de l'existence de glaciers. Les observations de M. Léon Fredericq ont été contrôlées par des zoologistes et des botanistes et leur valeur scientifique est tout à fait incontestable ; les recherches de M. Kurt Stamm portent sur un autre côté du problème ; cet auteur s'est attaché à trouver des indices de l'existence de glaciers ; c'est là-dessus que nous devons principalement porter notre attention.

A la suite de ces recherches, le sujet acquiert un intérêt tout particulier pour les géologues et c'est ce qui nous a conduits à tenir cette année notre session extraordinaire dans cette région, nouvellement rattachée au territoire belge. C'est une heureuse fortune pour notre Société d'y être guidés par M. Léon Fredericq qui a étudié ce pays avec tant de soin et de compétence. Je

(1) KURT STAMM. Glacialspuren im rheinischen Schiefergebirge. *Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens*. LXIX. 1912.

prierai M. Léon Fredericq de nous exposer ses idées sur la possibilité de l'existence d'un ancien glacier à la Baraque Michel.

M. Léon Fredericq. — La plus grande partie du *Cercle de Malmédy* a une altitude dépassant 500 mètres et deux plateaux, celui de la Baraque Michel et celui du Losheimerwald (ou de Losheimergraben), y dépassent notablement 600 mètres sur une étendue de plusieurs lieues carrées. L'altitude a comme conséquence un abaissement de la température moyenne du lieu (1° en moyenne pour 180 mètres d'altitude) et une plus grande abondance de précipitations atmosphériques, pour les pays orientés comme la Belgique avec un sol s'élevant graduellement et recevant les vents de pluie (vents de W.) du côté de la mer. Le *Cercle de Malmédy* a un climat froid et pluvieux. C'est une région classique de réservoirs d'eau artificiels à grands barrages (Gileppe, Urft, etc.). Il est couvert de forêts (épicéas et hêtres) et de pâturages et peu peuplé. Il tombe jusqu'à 1400 mm. d'eau au plateau de la Baraque Michel au point culminant Botrange (691 mètres). Mais au delà du Cercle de Malmédy, vers l'Eifel, l'influence de l'altitude a épuisé ses effets. Déjà à Losheimergraben, il n'y a que 900 à 1000 mm. d'eau par an, et seulement 700 mm. dans l'Eifel volcanique.

Le plateau de la Baraque Michel présente au point de vue de la température moyenne une *anomalie*. En hiver la température moyenne y est de 3° inférieure à ce qu'elle devrait être. A ce point de vue, le plateau peut être comparé à une montagne non de 700 m. mais de 1200 m. et devient l'égal des Vosges et du Harz. On y trouve une colonie d'animaux et de plantes alpines assez nombreuses. Parmi les plantes: *Vaccinium uliginosum* ou myrtille de loup, *Meum athamanticum*, *Arnica montana*, *Narthecium ossifraga*, *Trientalis europaea*.

Parmi les papillons : *Colias Palarno*, *Erebia ligca*, *Erebia medusa*, *Argynnis aphirape*, *Argynnis Arsilache*, *Polyommatus helle*, *Polyommatus hippothoe*, etc.

Parmi les mouches : *Sericomyia borealis et lappona* et beaucoup d'autres insectes arctiques-alpins.

Parmi les vers : *Planaria alpina*, (le premier animal que l'on rencontre dans les ruisseaux descendant des glaciers en Suisse).

Ce sont des animaux et des plantes *arctiques-alpines* ayant

actuellement deux aires de distribution géographique : *A*) un *habitat boréal ou arctique* couvrant de vastes espaces *continus* dans le nord de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique (*habitat boréal circumpolaire*) ; *B*) un *habitat alpestre* formant des *colonies isolées* sur les sommets des montagnes : Pyrénées, Auvergne, Vosges, Jura, Suisse, Forêt Noire, Baraque-Michel, Thüringerwald, Bohême, Silésie, Carpathes.

Cette singulière distribution géographique par îlots isolés les uns des autres est un phénomène récent. A l'époque glaciaire l'aire de distribution était continue et la faune et la flore glaciaires s'étendaient sur toute la partie de l'Europe non occupée par les glaciers.

Le réchauffement qui a suivi la dernière époque glaciaire a provoqué l'émigration de la faune et de la flore glaciaires, qui ont suivi le retrait des glaciers et ont trouvé leurs derniers refuges sur les montagnes et dans le Nord. Ainsi s'explique la distribution géographique actuelle.

Le plateau de Losheimserwald a exactement la même altitude que celui de Botrange-Baraque-Michel. Le *Weisser Stein* est à 690 mètres et les pensions de Losheimergraben sont à 673 mètres. Plusieurs villages sont à plus de 600 mètres d'altitude. Mais le caractère alpestre de la faune et de la flore y sont bien moins marqués qu'à la Baraque Michel. Pas de *Vaccinium uliginosum*, pas de *Colias Palueno*, pas de *Planaria alpina* etc., La température d'hiver y est moins basse qu'à la Baraque-Michel et il y tombe moins d'eau.

L'anomalie de température présentée par la Baraque-Michel serait (si l'on adopte l'idée de Kurt Stamm de la présence d'une calotte de glace et de neige quaternaires au plateau de la Baraque-Michel) un *phénomène ancien*, datant de l'époque quaternaire.

La présence du glacier quaternaire expliquerait la différence du modelé du plateau de la Baraque-Michel et de celui du Losheimserwald. A Losheimergraben, les vallées d'érosion remontent jusqu'au sommet du plateau. Au plateau de la Baraque-Michel elles remontent jusque vers 500 à 550 mètres seulement. Plus haut, le plateau arrondi, à courbes de niveau molles, aurait été protégé par la calotte de neige et de glace qui en recouvrait la partie supérieure contre l'érosion provenant des précipitations atmosphériques. Kurt Stamm appuie encore sa thèse sur la pré-

sence de coulées pierreuses (Steinströme), semblables à celles des glaciers à pente peu inclinée de l'Alaska, à l'origine de chacune des vallées d'érosion, vers l'altitude de 500 à 550 mètres, à plusieurs endroits du pourtour du plateau. Enfin il a signalé des blocs isolés de roches primaires reposant sur des dépôts plus récents et ce à des endroits à pente très faible.

C'est aux géologues à apprécier la valeur des arguments de Kurt Stamm en faveur de l'existence d'un glacier quaternaire à la Baraque-Michel. Je me permets de faire observer que la thèse défendue par Kurt Stamm n'a qu'un rapport assez éloigné avec la présence actuelle au plateau de la Baraque-Michel d'une colonie de plantes et d'animaux glaciaires. Cette présence est un fait qu'expliquent suffisamment les conditions actuelles de température et d'humidité qui distinguent le plateau de la Baraque-Michel du reste de l'Ardenne ou de l'Eifel. Cette présence n'a, me semble-t-il, pas de signification de quelque importance au point de vue de la thèse défendue par Kurt Stamm.

M. Stévens. — M. Léon Fredericq nous a donné l'explication des deux types si différents de la topographie de la région : la Baraque Michel d'une part, le plateau de Losheimergraben d'autre part. A Waimès et à Faymonville, nous étions à la limite de ces deux types ; je crois qu'il y a un rapport direct entre cette particularité géographique et la grande épaisseur des dépôts superficiels sur laquelle M. De Rauw a attiré notre attention à l'endroit où il a fait ses recherches d'or.

M. J. Halkin. — Y a-t-il une relation entre le changement des formes du terrain de part et d'autre d'une certaine altitude et une variation dans la constitution géologique ?

M. Lohest. — J'ai été très frappé, en examinant les documents mis sous nos yeux, de la grande différence de configuration topographique entre la Baraque Michel et le plateau de Losheimergraben. Sans vouloir nier *a priori* l'existence de phénomènes glaciaires en Ardenne, je me demande si l'on ne pourrait pas peut-être faire intervenir une autre explication. Depuis longtemps, A. de Lapparent a dit qu'à un sous-sol perméable correspond un pays plat, à un sous-sol imperméable un terrain accidenté. Or, à la

Baraque-Michel, bien que la constitution du sous-sol soit encore imparfaitement connue, on sait qu'il y existe des dépôts de sable tertiaire et de conglomérat à silex. D'après les observations de M. Léon Fredericq, ce dernier est bien plus développé que ne l'indique la carte géologique ; il en résulte que le plateau de la Baraque Michel est constitué par une masse perméable reposant sur un substratum imperméable. On peut ainsi se demander si la différence constatée dans le relief des deux territoires envisagés ne tient pas à ce qu'il existerait d'un côté une calotte perméable, alors que de l'autre côté l'érosion aurait fait disparaître toute trace de terrains meubles et perméables.

M. H. De Rauw. — On ne s'expliquerait pas que les deux plateaux, situés à la même altitude et situés à une vingtaine de kilomètres seulement l'un de l'autre, auraient été dans des conditions totalement différentes quant au développement des phénomènes glaciaires.

M. Vrancken. — La différence de température existant aujourd'hui a pu exister aussi à l'époque glaciaire, ce qui expliquerait la présence d'un glacier à la Baraque Michel, et l'absence de manifestations de ce genre sur des hauteurs identiques. M. Léon Fredericq nous a dit, en effet, qu'il y a actuellement trois degrés de différence dans la température hivernale moyenne à la Baraque Michel et à Losheimergraben.

M. Léon Fredericq. — C'est par cette différence de température que s'expliquent les différences constatées dans la flore et la faune de ces deux massifs ; l'anomalie de température à la Baraque Michel a été établie par des mesures précises ; il n'est pas impossible que les raisons qui provoquent actuellement cette différence de température aient existé à l'époque glaciaire.

M. de Hagen. — La flore et la faune des environs de Genek, en Campine, renferment également des types glaciaires ; comment peut-on expliquer cette particularité alors que l'altitude est bien moindre que celle de la Baraque Michel ?

M. Léon Fredericq. — On rencontre à la Baraque Michel,

des types plus nettement glaciaires qu'en Campine ; la région de Genck se trouve à la limite de l'habitat boréal de certaines espèces végétales ; d'ailleurs, en hiver, la Hollande et la Campine sont beaucoup plus froides que la Belgique, à l'exception du haut plateau de la Baraque Michel.

M. De Rauw. — Connaît-on la cause de la différence de température existant actuellement entre la Baraque Michel et Losheimergraben ?

M. Léon Fredericq. — La cause de la différence de température n'est pas connue ; c'est un fait d'observation. La différence dans les précipitations pluviales s'explique plus aisément ; si les nuages se condensent en atteignant la Baraque Michel, l'air est moins chargé d'humidité lorsqu'il atteint Losheimergraben.

M. Charles. — L'évaporation consécutive à la chute de l'eau a pour effet de produire un abaissement de température ; on pourrait peut-être trouver là l'explication de la différence observée entre Losheimergraben et la Baraque Michel où les précipitations pluviales sont le plus abondantes.

M. Léon Fredericq. — En hiver, les hauts plateaux sont couverts de neige ; il n'y a donc pas d'évaporation ; or, c'est précisément en hiver que les différences de température se marquent le plus nettement ; en été, au contraire, elles ne sont pas appréciables.

M. Likiardopoulo. - - On pourrait expliquer cette anomalie de température à la Baraque Michel par la dilatation de l'air ; pour atteindre le point culminant de l'Ardenne, l'air se dilate et par conséquent se refroidit ; une fois la crête dépassée, il se produit au contraire un réchauffement.

M. Gillet. — Si le plateau de la Baraque Michel est couvert de roches perméables, il doit constituer un réservoir d'eau, qui peut avoir une influence sur la température moyenne de l'air.

M. Questienne. — Les sources provenant du plateau de la

Baraque Michel ont à l'émergence une température constante de 7°.

M. Stévens. — Il est à noter que les isothermes d'été sont dirigées à peu près suivant les parallèles; les isothermes de janvier, par contre, s'infléchissent vers le sud en partant de la côte; le plateau de Losheimergraben situé à l'Est de la Baraque Michel devrait avoir une température hivernale moindre; or les observations montrent le contraire.

La séance est levée à 10 heures.

Excursion du Dimanche 29 Août

Partis de Sourbrodt à 9 heures, nous arrivons à Konzen à 11 heures et nous suivons la route qui se dirige vers l'Ouest pour contourner le Stelling-Berg. A 1 kilom. et demi environ de la station de Konzen, une petite excavation du côté sud de la route, laisse voir des bancs de quartzite revinien typique, avec cubes de pyrite et veines de quartz et alternant avec des bancs de phyllade noir blanchissant à l'air; la direction des bancs est approximativement N. 10°E et leur inclinaison 20 degrés Est. Ces roches, incontestablement en place, sont à la cote de 585 mètres.

M. Fourmarier attire l'attention sur cette dernière observation; il en conclut que le changement dans les conditions topographiques constatées vers 500 mètres d'altitude sur le pourtour de la Baraque Michel ne correspond pas au contact d'un manteau de terrain meuble sur le sous-sol primaire.

A deux kilomètres plus loin, un sentier se dirigeant vers le sud nous conduit, à 150 mètres de la route, à des excavations où l'on a extrait du sable grossier avec nombreux petits cailloux très roulés de quartz laiteux, passant au gravier; ces galets ont ordinairement la grosseur d'un pois, mais, en un point, certains d'entre eux ont à peu près la grosseur d'un œuf; dans le fond de l'excavation, le sable et le gravier sont agglomérés en un grès tendre par un ciment de limonite; des blocs de ce grès montrent une stratification entre-croisée très nette.

M. Lohest, se basant sur le fait que les cailloux de quartz sont parfaitement roulés, pense qu'il s'agit d'un cordon littoral marin, d'âge probablement tertiaire ; toutefois, en l'absence de fossiles, il estime qu'il faut être très circonspect dans la détermination de l'âge de ce terrain. Les alluvions des rivières qui descendent de l'Ardenne ne sont pas comparables à ce dépôt.

Au-dessus du sable *in situ*, se trouve un dépôt limoneux englobant des cailloux plus ou moins anguleux de roches cambriennes (Revinien) ; plusieurs blocs de grandes dimensions s'observent dans ce dépôt. C'est à cette formation superficielle que M. Kurt Stamm attribue une origine glaciaire.

Il rappelle à ce sujet les observations faites en 1896 près de Cokaifagne, où il a observé sous 0,15 m. de tourbe un dépôt de plus d'un mètre d'épaisseur constitué de blocs anguleux de quartzite cambrien, parfois très volumineux et empâtés dans du limon argileux jaune au sommet, dans du limon rouge et de l'argile plastique bigarrée à la base, le tout reposant sur du sable jaune vraisemblablement d'âge tertiaire ⁽¹⁾.

A deux kilomètres plus loin, la route traverse le Getz-Bach, dont les eaux proviennent des tourbières, et ont, de ce fait, une coloration brune ; le lit du ruisseau est encombré de fragments de roches reviniennes, mais aucun caillou roulé n'y a été observé et les mêmes constatations sont faites dans d'anciennes excavations peu profondes creusées dans le voisinage.

Arrivés à la route d'Eupen à Mützenich, nous nous dirigeons vers ce village et, dans le col que traverse la route entre les deux sommets du Stelling Berg et du Hahnheister Berg, nous voyons sur la pente du sol de nombreux blocs volumineux de quartzite revinien.

La pluie et le brouillard nous ont empêchés de traverser la fagne et nous ont obligés à faire un détour assez long ; nous atteignons Mützenich à une heure tardive et force nous est de renoncer à aller ce jour même examiner les traînées pierreuses de Reichenstein. Il est décidé de consacrer à l'étude de ces traînées la journée du lendemain et de supprimer l'excursion prévue au programme pour le mardi 31 août.

(1) MAX LOHEST. Des dépôts tertiaires de l'Ardenne et du Condroz. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXIII, Mém., 1896.

M. Lohest avait envisagé, à ce sujet, l'hypothèse d'un transport glaciaire.

Après déjeuner à Mützenich, nous nous rendons à Montjoie et les amateurs de pittoresque purent admirer la jolie petite ville et ses vieilles maisons du XVIII^e siècle, dans un site enchanteur.

Excursion du Lundi 30 Août 1920

Nous descendons du train à la station de Kalterherberg et nous suivons la route qui, sur la rive gauche de la Roer, conduit au hameau de Ruitzhof ; à l'entrée de cette route, nous observons plusieurs affleurements de schiste phylladeux noir appartenant à l'étage coblencien ; à un demi-kilomètre au Nord-Ouest de ce hameau, quelques blocs d'arkose grossière et de poudingue à gros galets jonchent le sol ; ils sont à la cote 575 et peuvent être regardés comme très voisins des banes en place qui leur ont donné naissance.

Un sentier à travers la fagne, nous conduit dans la dépression descendant du sud au nord et dont le thalweg passe à un demi-kilomètre à l'ouest de Richel-Ley ; la section transversale de cette dépression donne l'impression d'un profil en **U** ; la petite crête qui la limite à l'ouest est constituée par les phyllades noirs du revinien ; au pied de chacun des versants, coule un petit ruisseau dont le lit est encombré de blocs très volumineux de quartzite revinien et d'arkose gedinnienne indépendamment de nombreux fragments plus petits. Ces débris de roches forment la coulée pierreuse méridionale décrite par M. Kurt Stamm.

Nous atteignons alors la vallée d'un ruisseau coulant de l'ouest à l'est ; dans le fond de son lit, affleure le revinien, recouvert par un manteau de débris de roches reviniennes, d'arkose et de poudingue gedinniens, dont l'épaisseur peut atteindre plus de 3 mètres ; quelques blocs ont un volume de plus d'un mètre cube. Ces blocs et débris sont empâtés dans un limon jaunâtre.


Sur la rive gauche de ce ruisseau, immédiatement à l'ouest de la ferme Vennhof, s'étend la principale coulée pierreuse décrite par M. Kurt Stamm ; elle est limitée à l'est et à l'ouest par deux ruisseaux ; celui de l'est est le plus important et sur sa rive gauche (rive est) le sol s'élève rapidement, délimitant ainsi d'une façon très nette la coulée pierreuse de ce côté ; à l'ouest

la délimitation est moins marquée et plusieurs d'entre nous se sont demandé si un puits creusé dans les prairies s'étendant à l'ouest de la ferme Vennhof ne traverserait pas une accumulation de cailloux avant d'atteindre le sous-sol primaire, bien que ces prairies soient situées en dehors de la zone indiquée par M. Kurt Stamm comme coulée pierreuse.

Il n'empêche que les observations de cet auteur sont exactes en ce qui concerne la topographie du terrain qui se présente en dos d'âne entre les deux ruisseaux coulant de chaque côté de la coulée.

Une tranchée naturelle étroite et profonde de plusieurs mètres creusée par les eaux de ruissellement suivant approximativement la crête du dos d'âne, permet d'étudier la composition du terrain. En plusieurs points, le fond de cette tranchée se trouve sur le terrain primaire ; celui-ci est recouvert par un manteau constitué par des fragments et des blocs de revinien ayant parfois un volume considérable ; tous ces débris sont empâtés dans un limon jaune ; les uns sont nettement anguleux, les autres ont leurs arêtes émoussées. Tous ces éléments proviennent de la désagrégation du cambrien (revinien) ; malgré des recherches attentives, aucun élément pouvant être rapporté au gedinnien ne put être rencontré dans le dépôt, alors que les blocs d'arkose sont fréquents dans la première coulée pierreuse observée au sud de la ferme de Vennhof.

Les feuillets du phyllade revinien visibles au fond de la tranchée montrent d'une façon très nette le phénomène de flexion sur les pentes et sont déversés vers l'aval.

M. Lohest croit devoir reconnaître la justesse des observations de M. Kurt Stamm, la forme en dos d'âne des deux coulées pierreuses observées ; la nature de leurs éléments, le profil en  des dépressions qui les renferment sont bien tels que l'auteur les a décrites ; nous serons donc d'accord sur les faits d'observation ; toutefois l'interprétation à leur donner n'est pas nécessairement celle adoptée par M. Kurt Stamm.

M. Fourmarier fait observer que dans la tranchée naturelle creusée suivant la crête de la coulée pierreuse, l'épaisseur du dépôt superficiel reposant sur le cambrien va en diminuant de l'aval

vers l'amont ; d'autre part, des parois de la tranchée montrent en plusieurs points la succession suivante en partant du fond : a) le phyllade revinien en place et intact, b) ce même phyllade désagréé et dont les feuillets sont infléchis vers l'aval, c) le même phyllade plus ou moins décomposé et s'altérant de plus en plus vers le haut pour se mélanger à d) du limon mêlé à des cailloux de quartzite ; près de la surface, la masse est formée uniquement par du limon englobant des débris de roches reviniennes, parmi lesquelles domine le quartzite, dont certains blocs atteignent une masse considérable. Il y a donc un passage en quelque sorte progressif de la roche saine au dépôt superficiel, d'abord par altération des phyllades, puis par apport d'éléments descendus de plus haut ; une telle disposition ne paraît pas compatible avec une origine glaciaire ; elle est au contraire caractéristique des éboulis des pentes. Il est à noter, en outre, que cette coulée ne renferme que des débris de revinien ; la coulée vue précédemment au sud de la ferme Vennhof renferme des blocs d'arkose ; les éléments volumineux des coulées proviennent donc non seulement du voisinage immédiat mais encore des points qui dominent les endroits où ils gisent actuellement. Cette disposition est bien en harmonie avec un cheminement des blocs par glissement superficiel sur la pente.

Nous nous rendons alors au point marqué A sur la carte de M. Kurt Stamm et d'où l'on peut avoir une vue d'ensemble des traces que cet auteur suppose d'origine glaciaire.

Ce dernier écrit en effet :

» A la ferme de Leybach commence la bassin ; le fond est occupé par des amas pierreux glaciaires à structure de moraine de fond (*Grundmoräne*). Il faut remonter la chaussée qui va de Reichenstein à Mützenich jusqu'un peu au delà de l'endroit où elle fait pour la seconde fois un crochet aigu vers l'Est. D'ici on voit clairement qu'il s'agit d'un rock stream (steinstrom) qui remplit la vallée comme une grande langue à dos arrondi au milieu ; la déclivité en avant et sur les côtés est assez prononcée. La coulée est séparée sur les côtés par un large intervalle d'avec les côteaux boisés latéraux fortement inclinés. »

Après avoir constaté l'exactitude des descriptions données par M. Kurt Stamm, nous descendons la route de Mützenich à Reichenstein ; en aval de la petite ferme de Leybach, la vallée se

rétrécit fortement et prend la profil en V caractéristique des vallées d'érosion fluviale. M. Kurt Stamm signale la présence d'une terrasse au fond de cette vallée ; mais il ne nous a pas paru que la réalité de son existence fut bien démontrée.

En face de Leybach, se voit un petit affleurement de phyllade noir pyriteux du revinien ; à l'Est viennent des schistes verts, assez compacts, avec banes de grès grossier feldspathique appartenant incontestablement au gedinnien ; le contact des deux systèmes n'est cependant pas visible et nous n'avons pas trouvé trace de la présence du poudingue et de l'arkose de base.

Le retour à la gare de Kalterherberg se fit le long de la voie ferrée ; les tranchées montrent de beaux affleurements de dévonien inférieur, dont l'allure des banes est parfois très complexe ; on y observe des plis légèrement déversés vers le nord ; en face de la station de Kalterherberg des banes de grès interstratifiés dans des schistes phylladeux nous montrent des chiffonnages, avec veines de quartz de forme lenticulaire. Au sud de la gare un terril de phyllade noir marque la place d'une ardoisière aujourd'hui abandonnée.

Séance du Lundi 30 Août 1920

La séance est ouverte à 20 heures à l'hôtel Zum Hohen Venn à Sourbrodt, sous la présidence de M. Lohest, président de la session.

Le **Président** donne la parole à M. Fourmarier pour résumer les observations faites pendant les deux journées précédentes et pour donner son opinion sur la question.

M. Fourmarier. — Dans la région que nous avons visitée au cours de nos trois premières journées d'excursion, plusieurs particularités ont attiré notre attention :

A Faymonville, M. De Rauw nous a fait remarquer la grande épaisseur du dépôt meuble recouvrant le substratum ancien ; ce dépôt est formé essentiellement d'argile verdâtre, mais la partie graveleuse superficielle renferme des débris d'arkose du gedinnien ; or les affleurements de cette arkose sont situés en

contre-bas de l'endroit où se rencontrent ces débris; ceux-ci ont donc été amenés à leur emplacement actuel à une époque où la disposition topographique était différente de celle d'aujourd'hui. Je pense en effet que cette particularité est une conséquence de l'évolution des phénomènes d'érosion.

Une coupe de direction approximative NNE-SSW, passant par Faymonville et le sud d'Odinval, coupe la crête dominant le village de Faymonville à la cote de 555 mètres; la vallée de l'Amblève, située à 3 kilomètres et demi environ au sud de cette crête, se trouve à la cote de 400 mètres; par contre la Warche, à 5 kilomètres au nord de la crête, coule à l'altitude moyenne de 500 mètres. La comparaison de ces chiffres montre que la pente du sol est beaucoup plus rapide vers la vallée de l'Amblève que vers la vallée de la Warche; la différence d'altitude de ces deux cours d'eau indique que l'érosion a été plus rapide dans la vallée de l'Amblève; il en résulte que la crête de partage a reculé progressivement vers le nord; les affleurements d'arkose gedinnienne situés entre Faymonville et l'Amblève pouvaient de ce fait se trouver autrefois sur la crête, alors qu'aujourd'hui ils sont au sud.

L'origine de l'argile verdâtre du plateau de Faymonville doit être cherchée, à mon avis, dans l'altération des schistes verts du gedinnien dont nous avons vu plusieurs affleurements près de Faymonville.

Quant à la grande épaisseur de ce dépôt, elle est vraisemblablement due à ce que les produits d'altération des roches ne descendent qu'avec une extrême lenteur sur une surface très faiblement inclinée; le versant nord de la crête est ainsi recouvert d'une masse considérable de terrain meuble, dont l'origine peut remonter à une époque relativement reculée, antérieure en tout cas à la topographie actuelle du pays.

Nos travaux ont porté sur une autre question intéressant au plus haut point ceux d'entre nous qui s'occupent de l'époque quaternaire, à savoir la présence d'anciens glaciers à la Baraque Michel.

L'existence d'un climat froid en Belgique pendant une partie de la période quaternaire est bien démontrée par la nature de la faune. Lors du réchauffement de la température, des animaux et des plantes caractéristiques de cette période froide ont été conservés là où le climat restait le plus voisin de ce qu'il était.

Les beaux travaux du savant professeur M. L. Fredericq, ont montré que la Baraque Michel a réalisé les conditions voulues.

Mais est-il nécessaire de supposer l'existence d'un glacier comme le pense M. Kurt Stamm. Je ne le crois pas. Comme l'a rappelé M. Lohest à notre première séance, les traces du passage des glaciers ont été souvent cherchées en Ardenne : blocs striés, roches striées et moutonnées ; aucun indice certain n'a été signalé jusqu'à présent. M. Kurt Stamm a cherché d'autres traces glaciaires ; il suppose l'existence à la Baraque Michel d'un glacier d'un type particulier, différent de celui des Alpes et comparable aux calottes glaciaires des régions polaires. C'est le contrôle des idées de ce géologue qui nous a spécialement préoccupés au cours de nos deuxième et troisième journées d'excursion.

M. Kurt Stamm s'appuie sur deux points que nous avons eu l'occasion de vérifier sur place. Le premier est la superposition de gros blocs de roches cambriennes sur un dépôt sableux et graveleux rapporté à l'époque tertiaire.

Je dois dire que l'âge tertiaire de ce dépôt n'est nullement démontré ; aucun fossile certain n'y a été trouvé jusqu'à présent et, si ce n'était une certaine analogie avec les sables tertiaires de la région du Hockay, il n'y aurait aucune raison de les rapporter à cette époque ; pourquoi ne pourrait-on pas les rapporter tout aussi bien au crétacé ⁽¹⁾ ?

La seule chose dont nous puissions être certains, c'est que ce dépôt est antérieur à la disposition topographique actuelle ; il ne serait pas possible aujourd'hui de former presque au sommet du Stelling Berg un gravier à galets très roulés de quartz blanc.

M. Lohest, au cours de l'excursion, a attribué à ces sables et graviers une origine marine ; la forme des éléments, la présence d'un ciment ferrugineux abondant provenant sans doute de la décomposition de la glauconie, viennent à l'appui de cette manière de voir. Je ne puis m'empêcher de croire cependant que le dépôt est actuellement très localisé et ne forme pas une assise continue couvrant tout le sommet du plateau.

Je ferai observer ensuite que l'endroit où nous avons observé ce dépôt sableux est dominé par le Stelling Berg, point culminant

⁽¹⁾ J. GOSSELET (*L'Ardenne*, p. 880) a considéré les poudingues de la Baraque Michel comme une formation lacustre d'âge indéterminé, peut-être antérieure à la craie danienne.

de la région (cote 658) ; nous n'avons pas pu vérifier la nature du sol au sommet du Stelling Berg ; toutefois, la présence de nombreux blocs de quartzite dans le col séparant le Stelling Berg du Hahnheister Berg me paraît démontrer que toute la crête passant par ces deux sommets est constituée par une zone à bancs de quartzite dominants. Les blocs de quartzite recouvrant le sable tertiaire (?) seraient, dans ces conditions, des éboulis de pente. Mes observations sur place me paraissent démonstratives à cet égard. Dans le fond de l'excavation nous avons trouvé le sable et le gravier en place ; par endroit, il est cimenté par de la limonite ; quelques blocs nous ont montré une stratification entre-croisée soulignée par des lits de petits cailloux de quartz ; ce fait démontre que la roche est bien en place et qu'il ne s'agit pas d'un produit de remaniement. En examinant les parois les plus fraîches de l'excavation, j'ai constaté que vers le haut ce sable ne montre plus de stratification ; les grains de sable et les petits cailloux de quartz se mêlent à du limon, ce qui indique un remaniement de la partie superficielle ; puis en approchant de la surface, il y a passage progressif au dépôt de limon à cailloux anguleux et gros blocs de roches reviniennes. Je vois dans cette disposition l'aspect typique des éboulis des pentes.

L'inclinaison du sol est certes très faible, mais le glissement des terres superficielles vers les dépressions se fait avec une extrême lenteur ; il n'en est pas moins réel ; en de nombreux endroits sur les plateaux d'Ardenne, les feuillettes des schistes sont fortement infléchies par suite du glissement d'un manteau limoneux peu épais sur une pente de quelques degrés seulement ; il n'est pas plus difficile d'admettre la descente de blocs volumineux que l'écoulement d'une couche limoneuse.

Dans ces conditions, j'estime que l'ensemble des faits observés en cet endroit est en faveur de l'hypothèse d'un glissement lent des fragments de roches provenant de la désagrégation d'une zone plus dure au passage de laquelle correspondent les points culminants.

Si même l'hypothèse d'un transport glaciaire à cet endroit pouvait être appuyé par des arguments plus décisifs, il faudrait admettre que le glacier a pris ces matériaux en un point de plus haute altitude que celui où il les a déposés ; cette obligation nous

conduit à penser que la formation de sable et de gravier ne couvre pas tout le plateau mais est probablement très localisée.

Nous avons vu les roches primaires en place à la cote 590 ; la différence observée dans les caractères topographiques au-dessus et au-dessous de 500 à 550 mètres à la Baraque Michel n'est pas en relation avec une différence dans la constitution géologique du sol.

Un caractère auquel M. Kurt Stamm attache une très grande importance pour prouver le passage d'anciens glaciers à la Baraque Michel est celui des coulées pierreuses ; nous avons étudié les principales dans notre excursion de ce jour ; nous avons pu constater que les observations de ce géologue sont exactes en ce qui concerne le profil des vallées et la nature des matériaux.

Toutefois, comme je l'ai fait observer sur place, il n'y a pas de séparation nettement tranchée entre le dépôt superficiel formé de limon englobant des fragments et des blocs de roches et les phyllades sous-jacents. Or, tel devrait être le cas s'il s'agissait d'un dépôt glaciaire ; les caractères observés montrent au contraire que l'on se trouve en présence d'éboulis des pentes bien caractérisés. D'autre part, le limon qui englobe les cailloux ne rappelle en rien la boue argileuse du « boulder-clay ». Enfin, comme l'a fait observer M. Fredericq, la surface du sous-sol primaire montre une colline bombée comme la surface du sol elle-même, ce qui est en opposition avec une origine glaciaire. M. Kurt Stamm n'a pas porté son attention sur ce point pas plus que sur le manque de netteté du contact entre le dépôt superficiel ou coulée pierreuse et le sous-sol primaire.

De tout ce que je viens de dire, il résulte que les deux arguments principaux de M. Kurt Stamm, à savoir les coulées pierreuses et la superposition des gros blocs sur le sable tertiaire, ne sont pas démonstratifs.

Nos observations nous conduisent à dire que la question du glaciaire à la Baraque Michel n'est nullement résolue ; elle mérite d'être réétudiée complètement. Il n'empêche que les faits signalés par M. Kurt Stamm et ceux que nous avons observés constituent une excellente base pour ceux qui voudront entreprendre une nouvelle étude de ce problème si difficile.

Une autre face de la question a été soulevée : l'aspect topographique si différent de la Baraque Michel d'une part, du plateau

de Losheimergraben d'autre part. Notre savant guide M. Frédéricq, s'est demandé s'il ne faut pas voir dans cette différence une conséquence des phénomènes glaciaires. La présence d'une calotte de glace ou de neige à la Baraque Michel aurait eu pour effet d'empêcher ou plutôt de retarder le ruissellement, alors que l'érosion se serait fait sentir sans arrêt au plateau de Losheimergraben.

Une autre hypothèse a été soulevée ; la différence dans la topographie des deux régions tiendrait à ce que la Baraque Michel serait recouverte d'un manteau perméable formé de sables tertiaires et de conglomérat à silex, manteau qui n'existerait pas à Losheimergraben.

Le grand développement des tourbières sur le plateau de la Baraque Michel ne me paraît pas conciliable avec la présence d'une calotte continue de roches perméables ; d'autre part, le changement dans les conditions topographiques sur le pourtour de la Baraque Michel se marque vers la cote de 500 à 550 mètres ; or, nous avons pu constater que le sous-sol primaire atteint la cote de 600 mètres.

L'identité dans la composition lithologique n'exige pas nécessairement une identité dans l'aspect géographique. Je puis citer comme exemple typique à ce sujet les environs immédiats de Liège. En aval de notre ville, le fleuve coule approximativement vers le nord et sépare deux régions d'aspect très différent : le plateau de la Hesbaye presque dépourvu de relief d'une part, le plateau de Herve profondément entaillé d'autre part ; et cependant ces deux régions naturelles se présentent dans des conditions identiques au point de vue géologique, avec leur soubassement de terrain primaire et leur couverture de crétacé avec, de ci de là, des amas de sable tertiaire, le tout recouvert de limon.

Je crois que la différence observée entre la Baraque Michel et le plateau de Losheimergraben tient avant tout à une différence dans l'évolution du réseau hydrographique.

Le plateau de Losheimergraben est compris en grande partie dans le bassin du Rhin, tandis que la plus grande surface du plateau de la Baraque Michel est drainée par les affluents de la Meuse ; or, ces deux bassins hydrographiques ont évolué de façon différente ; le bassin du Rhin a été influencé par l'affaissement qui s'est accentué jusqu'à une époque récente suivant le cours inférieur de ce fleuve.

D'autre part, la disposition des rivières est différente dans les deux cas ; au Losheimerwald, tous ces cours d'eau divergent d'une zone restreinte ; à la Baraque Michel, le plateau s'allonge entre la dépression de la Warche et de la Roer d'un côté et la dépression de la Helle de l'autre.

Il ne faut pas perdre de vue que nos régions correspondent à une ancienne pénéplaine qui a été soulevée à une époque relativement récente et qui est encore en voie de recreusement ; si, dans une partie de ce territoire, les cours d'eau ont une pente plus forte et une activité érosive plus grande, la topographie a un tout autre aspect que dans les parties où le régime des eaux est différent.

En résumé, les particularités que nous avons observées au cours de ces trois journées d'excursion ont, selon moi, pour cause principale les phénomènes d'érosion par les eaux de ruissellement.

M. L. de Dorlodot. — A Faymonville, nous avons observé de l'argile verte sous une épaisseur assez grande de gravier ; n'est-ce pas un argument sérieux en faveur de l'origine glaciaire de certains dépôts superficiels.

M. Fourmarier. — Je crois que cette particularité de Faymonville tient à la constitution lithologique du sous-sol ; l'argile verte provient probablement de la désagrégation sur place des schistes verts gedinniens.

M. Max Lohest. — En broyant ce schiste vert on obtiendrait une argile verdâtre qui ressemblerait beaucoup à celle de Faymonville.

M. De Rauw. — C'est mon opinion. A Faymonville, j'ai indiqué la possibilité d'expliquer la présence de cette argile verte par l'intervention d'un ancien glacier ; je voulais simplement montrer qu'il pouvait y avoir une relation entre ces faits observés au cours de la première journée d'excursion et ceux à contrôler les jours suivants.

Ce qui est remarquable à Faymonville, c'est la grande épaisseur de la formation argileuse ; des puits de plus de 6 mètres de profondeur n'en ont pas atteint la base ; la vallée est donc plus pro-

fonde qu'elle ne le paraît à la surface du sol, qui montré un relief très peu accusé.

M. Lohest. Le principal argument de M. Fourmarier mérite l'attention. La partie située dans le bassin du Rhin doit avoir un relief plus accentué parce que le Rhin est un fleuve plus important qui a atteint plus rapidement son niveau de base et le versant vers le Rhin a été soumis à un creusement plus énergique des vallées.

M. Léon Fredericq. — Cette observation ne peut s'appliquer qu'au versant oriental du Losheimerwald; la partie occidentale de ce massif appartient au bassin de la Meuse, et elle a cependant un relief bien plus capricieux que la Baraque Michel à la même altitude.

Je dois reconnaître cependant que vers le bassin de la Meuse les versants sont moins abrupts que ceux tournés vers le bassin du Rhin.

M. Lohest. — Dans la recherche des traces glaciaires en Ardenne, nous avons toujours pris comme type les glaciers des Alpes ou les anciens glaciers des Vosges. M. Kurt Stamm semble avoir prévu toutes les objections; il déclare, en effet, que le glacier supposé à la Baraque Michel était d'un type tout autre; il le compare aux calottes glaciaires des contrées boréales.

M. De Rauw. — Un des principaux arguments de M. Kurt Stamm est la forme bombée des coulées pierreuses, qui sont limitées par deux ravins; la présence de ces ravins explique tout naturellement la disposition en crête de la bande de terrain qu'ils séparent.

M. Vrancken. — Je ne m'explique pas qu'un dépôt renfermant de gros blocs puisse recouvrir un niveau de sable dans l'hypothèse d'un transport par l'eau liquide; l'érosion qui a fait avancer les gros blocs aurait dû enlever tout d'abord les éléments beaucoup plus fins du sable.

M. Lohest. — Je me rallie à l'opinion émise par M. Fourma-

rier, à savoir que de gros blocs empâtés dans le limon peuvent à la longue se déplacer lentement comme le ferait une coulée de boue.

M. Léon Fredericq. — Un seul argument de M. Kurt Stamm reste debout ; c'est la différence observée dans le relief du plateau de la Baraque Michel au-dessus et en-dessous de 500 mètres.

M. Stévens. — Dans les environs d'Arlon, on observe un modelé du sol très différent dans le bassin supérieur de la Semois d'une part, dans celui de l'Alzette d'autre part ; le premier montre de molles ondulations, le second un relief bien plus accusé.

M. J. Halkin. — On peut faire la même observation dans le Vivarais entre le bassin du Rhône et celui de la Saône.

M. Lohest. — Nous tenons aujourd'hui notre dernière séance du soir ; demain nous nous séparerons de suite après l'excursion ; je tiens à profiter de ce que nous sommes tous réunis pour adresser à M. Fredericq tous nos remerciements pour les choses si intéressantes qu'il nous montrées et pour le féliciter de la façon remarquable dont il a organisé notre session extraordinaire. Nos recherches dans la région visitée auront une grande importance ; il est vraisemblable que des faits analogues à ceux que nous avons observés, existent dans d'autres régions de la Belgique. Quelques-uns d'entre nous pourront, sans doute, mettre à profit les connaissances nouvelles qu'ils ont acquises sous la savante direction de M. Fredericq. (*Applaudissements*).

La séance est levée à 22 heures et demie..

Excursion du Mardi 31 Août 1920

Le mauvais temps a nui considérablement à la réussite de cette dernière journée d'excursion ; quelques-uns d'entre nous seulement eurent la persévérance de suivre jusqu'au bout notre infatigable guide. Partis de l'hôtel à sept heures et demie du matin, nous nous rendons, par Sourbrodt, au hameau marqué

Ovifat sur les cartes topographiques de la région ; à la cote 605 qui domine ce hameau, nous observons de petites exploitations dans l'arkose gedinnienne très décomposée. Au point le plus élevé, elle arrive directement à fleur du sol ; dans une petite excavation située un peu en contre-bas, elle est surmontée de limon englobant des blocs de roche altérée, qui présente tous les caractères des éboulis de pente ; cette disposition rappelle celle que nous avons observée la veille dans la coulée pierreuse près de la ferme Venuhof.

Nous nous dirigeons alors vers le hameau de Longfaye ; près du moulin, à la traversée du ruisseau de Bayehonbach, nous observons des affleurements dans le phyllade revinien avec de gros cubes de pyrite ; les mêmes roches affleurent en plusieurs endroits le long du ruisseau.

La vallée du Bayehonbach en amont du moulin présente le profil en V, caractéristique des vallées d'érosion fluviale, et cet aspect reste le même jusqu'à l'endroit où nous atteignons le plateau vers 550 mètres d'altitude.

Au lieu dit Xhaster, se voit une crête étroite comprise entre le Bayehonbach et un autre ruisseau coulant parallèlement à une centaine de mètres au sud ; cette crête est couverte de gros blocs de quartzite revinien et M. Kurt Stamm la considère comme une coulée pierreuse analogue à celles de Reichenstein.

Vers l'amont, la coulée s'élargit mais les observations dans la bruyère sont difficiles. A la traversée du Bayehonbach par le chemin conduisant à Longfaye, nous avons pu voir que les blocs de roches constituant la coulée pierreuse sont englobés dans un limon jaunâtre, comme nous l'avons observé à Reichenstein.

Nous traversons alors le hameau de Longfaye pour nous diriger vers Xhoffrais ; à l'entrée du village, la route décrit un grand coude pour contourner une sorte de cuve formée par la réunion de cinq ruisseaux descendant du plateau et qui donnent naissance au ruisseau du Pouhon.

Nous quittons Xhoffrais et à la grand'route de la Baraque Michel à Malmedy nous cessons l'excursion scientifique ; un groupe d'excursionnistes se rend à Malmedy, l'autre va prendre le train à Hockay.

Avant de nous séparer, M. Fourmarier, secrétaire général, en l'absence du président adresse à nouveau à M. le professeur L.

Fredericq les plus vifs remerciements de la *Société géologique* pour les faits si intéressants qu'il nous a permis d'observer grâce à sa parfaite connaissance de la région, pour la façon charmante dont il nous a guidés dans le pays nouvellement rattaché à la Belgique et pour les aperçus originaux qu'il nous a développés sur l'histoire naturelle de la contrée.

Compte Rendu de l'Excursion du 3 Octobre 1920
dans le Dévonien inférieur de la Vallée d'Acoz.

PAR

ET. ASSELBERGHS

Il est donné bien rarement d'observer une coupe continue dans le Dévonien inférieur du bord nord du Bassin de Dinant. Aussi devons-nous féliciter M. J. Dubois d'avoir conduit les membres de la *Société géologique* dans la vallée du ruisseau d'Acoz, où l'on peut étudier les diverses assises infradévoniennes dans les travaux et les exploitations de la rive droite. Les couches dévoniennes y ont une direction moyenne N73°W et une inclinaison moyenne vers le Sud de 45°.

Après avoir traversé rapidement le Carboniférien des massifs de Loverval et de Bouffioulx, entre Couillet, où s'était réunie la dizaine de participants à l'excursion, et Bouffioulx, nous nous engageons dans la vallée du ruisseau d'Acoz. Nous nous arrêtons un instant à hauteur du vallon du Fossé des Longues Roges. Dans le versant nord du vallon, une grande carrière est ouverte dans le calcaire viséen, tandis que des schistes siluriens affleurent au Sud, dans la berge du ruisseau d'Acoz : entre les deux affleurements, passe la Faille du Midi.

En continuant notre marche vers le Sud, nous rencontrons bientôt, à la lisière du bois de Châtelet, des débris de poudingue et d'arkose gedinniens qui forment la base du Dévonien ; plus loin, nous observons dans la berge du ruisseau des schistes bigarrés et des psammites du Gedinnien.

Au coude brusque que décrit le ruisseau d'Acoz à hauteur du

château de Lausprelle, se présente une vaste carrière, de trois cents mètres de front, ouverte dans le Taunusien ou Grès du bois d'Ausse. Les premières couches visibles, les plus anciennes donc, sont des schistes vert foncé, à joints brunâtres, irrégulièrement feuilletés, renfermant *Haliserites Dechenianus*. Ils sont sous-jacents à du grès en bancs peu épais, à tonalité claire, bleu pervenche.

Le grès, ou plutôt le grès-quartzite, renferme souvent des parties argileuses : tantôt, ce sont de simples macules, micacées, foncées, tantôt ce sont des nodules donnant au banc qui les renferme un aspect poudinguiforme; d'autres fois, la fréquence de lignes schisteuses fines et assez rapprochées donne lieu à du grès zonaire, quartzophylladeux; on trouve, enfin, des intercalations de schistes bleu foncé, bleu clair par altération, micacés, de plusieurs centimètres d'épaisseur. Certains bancs schisteux renferment des nodules calcaireux. Le grès est recoupé de fissures minéralisées dans lesquelles on a signalé de la blende, de la galène et de la chalcopryrite. Comme fossiles, nous n'avons trouvé que des débris informes d'ostracodermes. Rappelons que *Haliserites Dechenianus* et les bone beds à ostracodermes sont fréquents dans le Taunusien du bord nord du bassin de Dinant (1).

Au Sud de la carrière, nous pénétrons dans une assise schisteuse lie de vin qui renferme des bancs de grès et de grès schisteux lie de vin, souvent bigarrés. L'élément schisteux domine. Ces couches représentent le Hunsruckien. Elles affleurent dans une tranchée fraîche en contre-bas de la carrière et aussi au Sud d'un ravin, à 700 mètres au Nord de la station d'Acoz, le long du chemin de fer à voie étroite qui dessert les carrières.

Les schistes lie de vin sont sous-jacents à des grès et roches poudinguiformes à nodules schisteux, épais de sept mètres: c'est la base de l'Ahrien. Sur ces roches reposent des couches où la coloration lie de vin devient moins vive et où l'élément quartzeux devient plus abondant; elles passent insensiblement aux grès quartzeux verts, gris et blancs, et aux schistes bleus, verts par altération, roches typiques de l'Ahrien. Faisons remarquer qu'il existe néanmoins, de-ci, de-là, une intercalation schisteuse lie de vin.

Les roches ahriennes sont bien exposées dans une vaste carrière

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXX, 1920, pp. 22-23.

en activité, sise à 400 mètres au Nord de la station d'Acoz. Outre les roches indiquées ci-dessus, on y voit des schistes noirs qui représentent les passées anthraciteuses souvent citées. M. Dubois montre aussi le banc de schiste terreux avec un sol de végétation qui a fait l'objet d'une communication de M. Cambier (1).

Au sud de l'exploitation, on passe à une zone schisteuse lie de vin qui se termine par un banc de grès arkosique rose. Cette zone, très constante, sur le bord nord du bassin de Dinant, du moins à l'ouest de la Meuse, est considérée comme le sommet de l'Ahrien (2).

On observe ensuite les schistes lie de vin et grès grossiers rougeâtres du Burnotien dans le talus du chemin de fer, en face de la station d'Acoz. A la partie supérieure de cette assise, il y a, sur quelque trente mètres de puissance, une alternance de banes de poudingue et de schistes lie de vin. Ces roches sont visibles, en partie, le long du chemin de la rive droite, au Sud de la station, et, en partie, dans une excavation ouverte dans le versant. Le poudingue renferme des éléments roulés de dimensions fort variables : il y a tous les intermédiaires entre le poudingue pisaire et le poudingue céphalaire.

Le long du chemin, nous avons relevé la succession suivante, de haut en bas :

2 m. 50 (puissance), poudingue ovaire à ciment rouge ;

1 à 2 mètres, schistes lie de vin ;

7 m. 50, poudingue très quartzeux, à ciment gris, peu abondant ; schistes lie de vin.

L'excavation met à découvert, sur 8 mètres de puissance, du poudingue pisaire à grains de quartz blanc, à ciment lie de vin ; il y a aussi de petites macules schisteuses lie de vin. Au sein de la masse, on trouve des cailloux de la grosseur d'un œuf ; ceux-ci sont abondants dans le banc supérieur. Le poudingue pisaire est sous-jacent à quelques banes de poudingue, grès et schistes, qui se décomposent comme suit, de haut en bas :

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLIII, 1920, p. B 75.

(2) Les données recueillies jusqu'ici sur les roches poudinguiformes de la base et du sommet de l'Ahrien sont indiquées dans le mémoire de M. Anthoine : « Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLII, 1919, pp. M 3-88.

- 0 m. 60, poudingue ovaire, à pâte tantôt schisteuse, tantôt gréseuse, grise ou verdâtre ; ce banc renferme des parties schisteuses vertes.
- 2 m. 50, bancs hétérogènes formés de grès et de schistes gris et verts, parfois rosés, dans lesquels des cailloux roulés sont répartis irrégulièrement, et de poudingue à pâte gréseuse ou schisteuse. A ce niveau se rencontrent des débris de végétaux.
- 1 m. 50, deux bancs de poudingue ovaire et pugilaire à ciment verdâtre.

Les dernières couches constituent la base du Dévonien moyen. M. Dubois attire l'attention des excursionnistes sur les imprégnations de malachite visibles et dans le poudingue et dans les roches grésos-schisteuses.

L'excursion se termine ici, et l'on se sépare après avoir remercié chaleureusement notre confrère M. J. Dubois. Nous nous permettrons d'ajouter qu'il serait souhaitable de continuer l'étude de la constitution des couches infradévoniennes par une excursion dans la vallée de la Sambre aux environs de Thuin.

Table des Matières

BULLETIN

	Pages
Liste des membres protecteurs	B 5
Liste des membres effectifs	8
Liste des membres honoraires	35
Liste des membres correspondants	38
Tableau inductif des présidents et secrétaires généraux de la Société ..	40
Composition du Conseil pour l'année 1919-1920	41

Assemblée générale du 19 octobre 1919

Allocution du Président	45
Rapport du Secrétaire général	46
Rapport du Trésorier	61
Projet de budget pour l'exercice 1919-1920	63
Modifications aux statuts	64
Elections	65

Séance ordinaire du 19 octobre 1919

Allocution du Président	67
-------------------------------	----

Séance extraordinaire du 14 novembre 1919

Ch. STEVENS. Sur un cas particulier de formation de brèche	71
--	----

Séance extraordinaire du 17 novembre 1919

R. CAMBIER. Un sol de végétation dans l'Anrien	75
--	----

Assemblée générale du 23 novembre 1919

Séance ordinaire du 23 novembre 1919

J. ANTEN. Sur la réalité de l'existence de deux niveaux d'ardoises dans le Salmien supérieur à Vielsalm	81
J. ANTEN. Sur la répartition des minéraux denses dans les sables d'âges divers en Belgique	82
M. LOHEST. La recoupe du terrain houiller au puits n° 1 des Charbonnages de Beeringen	83

	Pages
<i>Séance extraordinaire du 19 décembre 1919</i>	B 85
<i>Séance ordinaire du 21 décembre 1919</i>	87
P. FOURMARIER. A propos de la faille des Aguesses	90
J. ANTEN. Sur le Salmien de la vallée de la Lienne	107
R. d'ANDRIMONT et R. ANTHOINE. Sur l'âge des filons plombifères du Linarès (Jaen)	110
M. BELLIERE. L'existence de spongolithes dans le houiller inférieur	115
I. de RADZITZKY. Vestiges de marmites d'érosion à Engihoul	118
<i>Séance extraordinaire du 16 janvier 1920</i>	119
<i>Séance ordinaire du 18 janvier 1920</i>	120
P. FOURMARIER. Sur la géologie de Horion-Hozémont	121
J. ANTEN et M. BELLIERE. Sur les phthanites de la base du Houiller inférieur au bord nord du bassin de Namur à Horion-Hozémont	127
Ch. FRAIPONT. <i>Psilophyton of robustius</i> Daws dans le Couvinien belge (Dévonien inférieur)	130
<i>Séance extraordinaire du 19 janvier 1920</i>	132
P. FOURMARIER. Observations sur le prolongement des failles du bassin du Hainaut sous le massif charrié du Midi	132
<i>Séance extraordinaire du 13 février 1920</i>	143
<i>Séance ordinaire du 15 février 1920</i>	144
G. VELGE. Revision de la carte géologique au 40.000 ^e . Projet de transformation de l'échelle stratigraphique et de la légende du terrain quaternaire	145
M. BELLIERE. Un macigno particulier du Dévonien inférieur	155
<i>Séance extraordinaire du 19 mars 1920</i>	159
<i>Séance ordinaire du 21 mars 1920</i>	161
P. FOURMARIER. A propos de l'âge des sables tertiaires des environs de Liège	164
P. FOURMARIER. Sur le point de passage de la faille de Seraing	168
<i>Séance extraordinaire du 22 mars 1920</i>	171
<i>Séance extraordinaire du 16 avril 1920</i>	173
H. CAPIAUX. Secousse sismique ressentie le 15 janvier 1920 dans le Borinage	173
<i>Séance ordinaire du 18 avril 1920</i>	176
M. BELLIERE. Sur la structure de la région comprise entre Maulonne et le Fort	177

	Pages
P. FOURMARIER. Un point de passage de la faille de Saint-Gilles	B 182
<i>Séance extraordinaire du 13 mai 1920</i>	185
<i>Séance ordinaire du 16 mai 1920</i>	186
J. ANTEN. Sur la véritable nature des sables de Lierneux	188
P. FOURMARIER. Sur l'allure en dôme du quartzite blanc de Hourt	180
<i>Séance extraordinaire du 16 mai 1920</i>	192
J. DE DORLODOT. Un lit de calcaire à crinoïdes de l'Assise de Châtelet	193
<i>Séance extraordinaire du 18 juin 1920</i>	194
F. DELHAYE. Quelques observations sur la marmorisation des calcaires des Pyrénées (métamorphisme de contact)	195
<i>Séance ordinaire du 20 juin 1920</i>	189
V. FIRKET. Bassin houiller de la Campine. Application aux études stratigraphiques des données fournies par l'analyse des charbons	199
P. FOURMARIER. Les relations de la roche éruptive du Pitet avec les schistes siluriens	217
<i>Séance extraordinaire du 16 juillet 1920</i>	223
Ch. STEVENS. Remarques sur la morphologie des Flandres, du Brabant et du Hainaut	223
<i>Séance ordinaire du 18 juillet 1920</i>	237
H. BUTTGENBACH et C. GILLET. La Césarolite (nouvelle espèce minérale)	239
R. ANTHOINE. Note préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique du bassin carboniférien de Belmez (Andalousie)	241
<i>Séance extraordinaire du 19 juillet 1920</i>	246
V. FIRKET. Nécrologie de Joseph Libert	247
P. FOURMARIER. Compte rendu de la session extraordinaire de la <i>Société Géologique de Belgique</i> , tenue à Sourbrodt du 28 au 31 août 1920 ...	269
E. ASSELBERGHS. Compte rendu de l'excursion du 3 octobre 1920 dans le Dévonien inférieur de la vallée d'Acoz.....	300

54.43
3676

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLIV



31 AOUT 1922

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place Saint-Michel, 4

1922

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME QUARANTE-QUATRIÈME

1920 - 1921

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place St-Michel, 4

—
1921

LISTE DES MEMBRES

(Arrêtée au 1^{er} janvier 1921)

Hauts Protecteurs

Le Ministère des Sciences et des Arts, à Bruxelles.

Le Gouvernement provincial de Liège.

Le Gouvernement provincial du Hainaut.

Membres Protecteurs

- 1 MM. HENRY, René, directeur-gérant des Charbonnages du Hasard, 78, quai de Fragnée, à Liège.
- 2 LESPINEUX, Georges, ingénieur, 16, rue Lulay, à Liège.
- 3 La Société anonyme des Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans lez-Liège.
- 4 La Société anonyme des Charbonnages de l'Arbre Saint-Michel, à Mons lez-Liège.
- 5 La Société anonyme des Charbonnages de Basse-Ransy, à Tilleur.
- 6 La Société anonyme des Charbonnages du Bois-d'Avroy, à Sclessin-Ougrée.
- 7 La Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liège.
- 8 La Société anonyme des Charbonnages du Bonnier, à Grâce-Berleur.
- 9 La Société anonyme des Charbonnages du Hasard, à Micheroux.
- 10 La Société anonyme des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.
- 11 La Société anonyme des Charbonnages de Gives, à Ben-Ahin.

- 12 La *Société anonyme des Charbonnages de Gosson-Lagasse*, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 13 La *Société anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujonc*, à Glain lez-Liège.
- 14 La *Société anonyme des Charbonnages de Wérister*, à Beyne-Heusay.
- 15 La *Société Minière et Géologique du Zambèze*, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 16 La *Société anonyme des Charbonnages d'Amercœur*, à Jumet (près Charleroi).
- 17 La *Société anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle*, à Marcinelle.
- 18 La *Société anonyme du Charbonnage d'Ormont*, à Châtelet.
- 19 La *Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presle*, à Farciennes.
- 20 La *Société anonyme des Charbonnages de Falisolle*, à Falisolle.
- 21 La *Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly* à Fleurus.
- 22 La *Société anonyme du Charbonnage du Boubier*, à Châtelet.
- 23 La *Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try*, à Lambusart.
- 24 La *Société anonyme des Charbonnages de Ham-sur-Sambre*, à Moustier.
- 25 La *Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque*, à Fontaine-l'Evêque.
- 26 La *Société anonyme Gaz et Electricité du Hainaut*, à Montigny-sur-Sambre.
- 27 La *Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance*, à Lambusart.
- 28 La *Société anonyme des Charbonnages de Masses-Diarbois*, à Ransart.
- 29 La *Société anonyme des Charbonnages des Grand-Conty et Spinois*, à Gosselies.

- 30 La *Société anonyme des Charbonnages de Tamines*, à Tamines.
- 31 La *Société anonyme du Charbonnage du Carabinier*, à Pont-de-Loup, près Charleroi.
- 32 La *Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet*, à Jumet.
- 33 La *Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart*, à Gilly.
- 34 La *Société anonyme des Charbonnages du Gouffre*, à Châtelineau.
- 35 La *Société anonyme des Charbonnages de Forte-Taille*, à Montigny-le-Tilleul.
- 36 La *Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine*, à Monceau-sur-Sambre.
- 37 La *Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi*, à Roux lez-Charleroi.
- 38 La *Société anonyme des Houillères-Unies du bassin de Charleroi*, à Gilly.
- 39 La *Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul*, à Hensies (par Pommerœul).
- 40 La *Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame*, à Dampremy, près Charleroi.
- 41 La *Société anonyme des Charbonnages de Roton-Far-ciennes*, à Oignies-Aiseau.
- 42 La *Société anonyme des Charbonnages du Trieu-Kaisin*, à Châtelineau.
- 43 La *Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord*, à Courcelles.
- 44 La *Société anonyme des Charbonnages de Bray*, à Bray-lez-Binche.
- 45 La *Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Bayemont et Chauw-à-Roc*, à Marchienne-au-Pont.
- 46 La *Société anonyme « La Floridienne »*, 22, avenue Marnix, à Bruxelles.
- 47 La *Société anonyme « Les Mines Réunies »*, 22, avenue Marnix, à Bruxelles.

- 48 La *Société anonyme de Djebel Slata et Djebel Hameima*,
22, avenue Marnix, à Bruxelles.
- 49 La *Société anonyme des Charbonnages du Grand Mam-
bourg Sablonnière*, à Montigny-sur-Sambre.
- 50 La *Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal*,
à Fleurus.
- 51 La *Compagnie géologique et minière des Ingénieurs et
des Industriels belges (Géomines)*, 10, rue Joseph
Dupont, à Bruxelles.
- 52 La *Société anonyme des Charbonnages-Unis de l'Ouest
de Mons*, à Boussu (près Mons).
- 53 La *Société anonyme des Charbonnages d'Hornu et
Wasmes*, à Wasmes.
- 54 La *Société anonyme des Charbonnages du Levant de
Mons*, 50, boulevard du Roi Albert, à Mons.

Membres effectifs ⁽¹⁾

- 1 MM. ABRASSART, Adelson, ingénieur, régisseur de la Société
anonyme des Charbonnages d'Hornu-Wasmes, à
Wasmes,
- 2 ADAM, Victor, ingénieur civil des mines, 49, avenue
de l'Exposition, à Liège.
- 3 ANCIAUX, Hector, ingénieur au Corps des mines, rue de
la Raquette, 30, à Mons.
- 4 ANCIEN, baron Alfred, ingénieur, industriel, sénateur,
32, boulevard Piercot, à Liège.
- 5 ANDRÉ, Léon, ingénieur, directeur général de la Société
des Charbonnages du Bois-du-Luc, à Bois-du-Luc,
Houdeng.
- 6 ANTEN, Jean, ingénieur civil des mines, 26, rue Basse-
Chaussée, à Liège.
- 7 ANTHOINE, Raymond, ingénieur, 6, rue Joseph Dupont,
à Bruxelles.

(1) L'astérisque (*) indique les membres à vie.

- 8 MM. ASSELBERGHS, Etienne, docteur en sciences, géologue au Service géologique de Belgique, rue Hobbema, 61, à Bruxelles.
- 9 ASSOCIATION TECHNIQUE, 83, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 10 BAAR, Armand, ingénieur des mines, rue Lebeau, 4, Liège.
- 11 BADART, Henri, ingénieur en chef-directeur des travaux des Charbonnages des Produits-au-Flénu, à Flénu.
- 12 BAILLY, Oscar, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, à Selayn (Andenne).
- 13 BALAT, Victor, conducteur principal des Ponts et Chaussées, rue des Bons-Enfants, à Huy.
- 14 BALL, Sydney, H., géologue en chef de la Société internationale forestière et minière du Congo, 71, Broadway New-York (Etats-Unis d'Amérique). (Adresse en Belgique : 8, Montagne du Parc, à Bruxelles.)
- 15 BARLET, Henri, ingénieur, chef de service aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, lez-Liège.
- 16 BEAUVOIS, François, directeur-gérant du Charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing.
- 17 *La Belgo-Katanga*, 30, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 18 BELLIERE, Marcel, ingénieur, Mission géographique et géologique du Katanga (Comité spécial du Katanga), Elisabethville (Congo belge), via Capetown.
- 19 BELOT, Albert, ingénieur en chef-directeur des travaux des Charbonnages Réunis de Charleroi, rue Roton, à Charleroi.
- 20 BERNIER, Charles, directeur-gérant des Charbonnages de Maurage, à Maurage.
- 21 BERTRAND, Maurice, ingénieur chef de service de la Société Minerais et Métaux, 2, avenue Priel, à Asnières (Seine), (France).
- 22 *Bibliothèque de l'Université de Poitiers*, à Poitiers (France).
- 23 BIQUET, Maurice, ingénieur divisionnaire à la Société de fonçage de puits Franco-Belge, à Heusden (Limbourg).

- 24 MM. BLEYFUEZ, F., ingénieur à la Société de la Vieille-Montagne, La Calamine (Moresnet).
- 25 BOCKHOLTZ, Georges, ingénieur en chef, directeur des Mines, 71, rue Rogier, à Namur.
- 26 BODART, Maurice, ingénieur civil des mines, 121, avenue Adolphe Buyl, à Bruxelles.
- 27 BODEN, Henri, ingénieur-directeur des travaux aux Charbonnages du Corbeau, à Grâce-Berleur.
- 28 BODSON, Fernand, ingénieur, 17, rue Henri Maus, à Liège.
- 29 BOGAERT, Hilaire, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Bois-d'Avroy, 37, boulevard de Cointe, à Liège.
- 30 BOLLE, Jules, ingénieur principal au Corps des mines, 157, rue des Moulins, à Frameries (Temple).
- 31 BONNARDEAUX, Hippolyte, ingénieur, chef de service des Charbonnages de Pennaroja, à Espiel (province de Cordoba), Espagne.
- 32 BRAIVE, Emile, ingénieur, 12, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 33 BREYRE, Adolphe, ingénieur principal au Corps des mines, 165, avenue de la Couronne, Bruxelles.
- 34 BRIART, Paul, médecin, 191, rue Américaine, à Bruxelles.
- 35 BRIEN, Victor, ingénieur honoraire des mines, professeur à l'Université libre de Bruxelles, 10, Boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 36 BRONCKART, Fernand, ingénieur, rue Wazon, 71, à Liège.
- 37 BRUXELLES, Ecole de guerre.
- 38 BUTTGENBACH, Henri, administrateur-directeur de la Floridienne, des Mines Réunies et de Djebel Slata, 439, avenue Louise, à Bruxelles.
- 39 CAMBIER, René, ingénieur-directeur des travaux aux Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 38, rue Léon Bernus, à Charleroi.
- 40 CAPIAU, Herman, directeur-gérant des Charbonnages du Levant de Mons, 45, Boulevard des Etats-Unis, à Mons.

- 41 MM. CAPPELLEN, Joseph, ingénieur, secrétaire général du Charbonnage d'Amercœur, rue Wattelaer, à Jumet.
- 42 CARNEGIE MUSEUM, à Pittsburg, Pensylvanie (Etats-Unis d'Amérique).
- 43 Les *Carrières de Sprimont* (anciens établissements Math. Van Roggen), à Sprimont (Liège).
- 44 CAVALLIER, Camille, administrateur-directeur de la Société anonyme des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, 40^{bis}, rue Cardinet, Paris, XVII^e (France).
- 45 CENTNER, Paul, ingénieur à Lambermont, par Ensival.
- 46 CESÀRO, Giuseppe, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université de Liège, 15, rue Hemricourt, à Liège.
- 47 CHARLIER, Paul, ingénieur aux Charbonnages de Lières (Solvay et C^{ie}) Oviedo-Asturies. Espagne.
- 48 CHARLES, Florent, ingénieur civil des mines, 57, rue Basse-Chaussée, à Ans lez-Liège.
- 49 CHEVY, Edouard, ingénieur A. I. M. S., entreprises industrielles et minières, 2, rue du Chêne, à Kinkempois-Angleur.
- 50 CLAUS, Fernand, ingénieur divisionnaire du Charbonnage de Ressaix, à Péronnes.
- 51 COLLIN, Jules, ingénieur des mines, Avenue Louise, 199, à Bruxelles.
- 52 COLLINET, Edmond, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Herve-Wergifosse, à Herve.
- 53 COLMAN, C., géomètre en chef aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden (Limbourg).
- 54 La *Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs Africains*. (Directeur M. de Lannoy), 7, rue des Cultes, à Bruxelles.
- 55 *Compania Hullera d'Espiel* (La), 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

- 56 *Compania miniera d'Incosa* (La), 10, rue Joseph Dupont,
à Bruxelles.
- 57 *Compania miniera Endeamine* (La), 10, rue Joseph Dupont,
à Bruxelles.
- 58 MM. CONSTRUM, Armand, ingénieur, sous-directeur des Char-
bonnages de la Concorde, rue Thier de Jace, 22, à
Jemeppe-sur-Meuse,
- 59 COPPÉE, Alfred, ingénieur, rue Jonruelle, à Liège.
- 60 COPPOLETTI, Coriolano, scesa-san-Francesco, à Catanzaro
(Italie).
- 61 CORNET, Jules, membre de l'Académie royale des Sciences,
professeur à l'Ecole des mines du Hainaut, 12, boule-
vard Elisabeth, à Mons.
- 62 CORNET, Marcel, ingénieur civil des mines, ingénieur-
électricien, 42, rue des Echevins, à Ixelles.
- 63 COSYNS, Georges, docteur en sciences naturelles, assis-
tant à l'Université libre de Bruxelles, avenue Emma-
nuel, à Haren (Nord).
- 64 CRESPIN, Léon, ingénieur civil des mines, 9, rue de l'In-
dustrie, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 65 CRISMER, Léon, membre de l'Académie royale des Sciences,
professeur à l'Ecole militaire, 39, rue Hobbema, à
Bruxelles.
- 66 CRYNS, Achille, ingénieur aux Charbonnages de Gosson-
Lagasse, 4, rue du Bois, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 67 CRYNS, Joseph, ingénieur principal des Charbonnages de
Limbourg-Meuse, villa de Trekschueren, chaussée de
Liège, à Hasselt.
- 68 DAIMERIES, Anthime, ingénieur, professeur à l'Université,
4, rue Royale, à Bruxelles.
- 69 DAMAS, Désiré, professeur à l'Université, 54, quai Van
Beneden, à Liège.
- 70 DANDOIS, Hector, ingénieur principal au Corps des mines,
21, rue de la Science, à Charleroi.
- 71 D'ANDRIMONT, René, ingénieur-géologue, 10, rue Joseph
Dupont, à Bruxelles.

- 72 MM. D'ANDRIMONT, Vincent, élève ingénieur, 49, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 73 DE BUGGENOMS, L., avocat, 40, rue Courtois, à Liège.
- 74 DAPSENS, Jules, ingénieur, administrateur-délégué des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 75 DEBILDE, Emile, directeur-gérant des Charbonnages du Hainaut, à Hautrages-Etat.
- 76 DEBOUCQ, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 12, rue Chapelle Beausart, à Mont-sur-Marchienne.
- 77 DE BOURNONVILLE, Georges, docteur en droit, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 78 DE CAUX, Jean, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages du Bois-d'Avroy, 201, quai de Fragnée, à Liège.
- 79 DECELLE, Edgar, ingénieur, 46, boulevard Adolphe Max, à Bruxelles.
- 80 DE DAMSEAUX, Albert, docteur en médecine, inspecteur des Eaux minérales, rue Neuve, à Spa.
- 81 DE DORLODOT, chanoine Henry, docteur en théologie, membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université, 42, rue de Bériot, à Louvain.
- 82 DE DORLODOT, Jean, ingénieur civil des mines, 44, rue de Bériot, à Louvain.
- 83 DE DORLODOT, Léopold, ingénieur-géologue, 17, rue de Comines, à Bruxelles.
- 84 DEFIZE, François, directeur des travaux du Charbonnage d'Ougrée, à Ougrée.
- 85 DEFRISE, Eugène, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages du Levant du Flénu, Division de l'Héribus, à Cuesmes.
- 86 * DE GREEF, R.-P.-Henri, professeur à la Faculté des sciences du Collège N.-D. de la Paix, à Namur.
- 87 DE GRIPARI, Georges-N., ingénieur des mines et ingénieur géologue à Baranowka, Wolhynie (Russie).

- 88 MM. DEHARVENG, Charles, directeur-gérant des Charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes.
- 89 DEHASSE, Joseph, administrateur-directeur des Charbonnages de la Concorde, 29, rue Forgeur, à Liège.
- 90 DEHASSE, Louis, ingénieur, professeur à l'Ecole des mines et Faculté polytechnique de la province du Hainaut, directeur-gérant des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 12, rue des Compagnons, à Mons.
- 91 DEHOUSSE, Charles, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de Bray, à Bray lez-Binche.
- 92 DE JAER, Léon, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages de Patience-et-Beaujone, 102, rue Walthère Jamar, à Ans.
- 93 * DE KONINCK, Lucien-Louis, ingénieur, professeur émérite à l'Université, 2, quai des Etats-Unis, à Liège.
- 94 DELADRIER, Emile, docteur en sciences naturelles, 2, rue Saint-Bernard, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 95 DELACUVELLERIE, H., ingénieur divisionnaire aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Piéton.
- 96 DELBROUCK, Marcel, ingénieur en chef-directeur des Mines, à Liège.
- 97 DELCOUR, André, ingénieur civil des mines, 177, avenue du Chêne, à Heusy-lez-Verviers.
- 98 DELCOURT, Edmond, directeur de la Société industrielle des Pyrénées, à Bagnères-de-Bigorre (France).
- 99 DELECOURT, Jules (fils), ingénieur, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, 102, Grand'Rue, à Saint-Ghislain lez-Mons.
- 100 DELÉPINE, abbé G., professeur à la Faculté libre des sciences, 60, boulevard Vauban, à Lille (Nord) (France).
- 101 DE LÉVIGNAN, comte Raoul, docteur en sciences naturelles, 39, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 102 DELFORGE, Jules, docteur en sciences, 22, rue Dagnelies, à Charleroi.
- 103 DELHAYE, Fernand, ingénieur, 7, rue des Gades, à Mons.

- 104 MM. DELHAYE, Georges, ingénieur, 10, rue de l'Aqueduc, Bruxelles.
- 105 DE LIMBURG-STIRUM, comte Adolphe, questeur de la Chambre des représentants, 72, rue du Trône, à Ixelles-Bruxelles (en été à Saint-Jean par Bihain).
- 106 DELMER, Alexandre, ingénieur principal au Corps des mines, 129, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles.
- 107 DE LOOZE, Jean, ingénieur, secrétaire général de la Société Anonyme des sondages et travaux miniers Lemoine, 122, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 108 DELORTHE, Gaston, ingénieur civil des mines, président du Comité de direction des Charbonnages Orange-Nassau, à Heerlen (Hollande).
- 109 DELRUELLE, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 16, rue Lambert-le-Bègue, à Liège.
- 110 DELSEMME, Toussaint, ingénieur, sous-directeur des Charbonnages de Wérister, à Beyne-Heusay.
- 111 DELTENRE, Georges, administrateur-directeur des Charbonnages de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons, lez-Liège.
- 112 DEMANY, Charles, directeur-gérant du Charbonnage de la Grande Bacnure, 555, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 113 DEMARET, Jules, ingénieur principal des mines, 33, avenue d'Havré, à Mons.
- 114 DEMARET, Léon, ingénieur en chef-directeur des mines (1^{er} arrond^t), docteur en sciences, ingénieur électricien 15, Boulevard Dolez, à Mons.
- 115 DEMEURE, Adolphe, directeur des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden Sainte-Barbe, par Leuth.
- 116 DEMONCEAU, Julien, ingénieur civil des mines, avenue Blonden, à Liège.
- 117 DENOËL, Lucien, ingénieur en chef des mines, professeur à l'Université, 314, rue des Wallons, à Liège.
- 118 DE PIERPONT, Edouard, conseiller provincial, au château de Rivière, par Lustin.
- 119 DÉPINAY, J., 153, boulevard Hausmann, à Paris.

- 120 MM. DEPREZ, Sylvain, ingénieur, chef de mission. Forminière S. G. Sandoa (district de la Lulua). Congo belge, via Cape-Town et Elisabethville. (Adresse pour cotisations : M. Meily, Forminière, 66, rue des Colonies, à Bruxelles.
- 121 DE RADZITZKY D'OSTROWICK, baron Ivan, 6, rue Paul Devaux, à Liège.
- 122 DE RAUW, Hector, ingénieur des mines, ingénieur géologue, Eghezée, lez-Namur.
- 123 DENUIT, Fernand, ingénieur principal adjoint du Service de l'exploitation des Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 124 DERCLAYE, Oscar, ingénieur, directeur des Charbonnages du Fief de Lambrechies, à Pâturages.
- 125 DESCAMPS, Norbert, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages Réunis de Charleroi, chaussée de Bruxelles, à Lodelinsart.
- 126 DE SCHEPPER, Max, ingénieur au Service technique de la Province de Liège, major du génie de réserve, 60, avenue des Thermes, à Liège.
- 127 DESENFANS, Georges, ingénieur principal au Corps des mines, 191, Grand'Rue, à Nimy lez-Mons.
- 128 DESPRET, Eugène, ingénieur, administrateur-directeur de la Société métallurgique de Boom (Anvers), avenue Louise, 420, Bruxelles.
- 129 DESPRET, Georges, ingénieur à Jeumont, par Erquelinnes, poste restante.
- 130 DESSALES, E., ingénieur au Corps des mines, assistant à l'Université, 529, rue de Herve, Grivegnée.
- 131 DESSARD, Noël, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Wérister, à Romsée.
- 132 DE STEFANI, Carlo, professeur à l'Institut royal d'études supérieures, 2, piazza San Marco, à Florence (Italie).
- 133 DESTINEZ, Edouard, ingénieur, 2, rue Ortélius, à Bruxelles.

- 134 MM. DE THAYE, Charlot, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages d'Amercœur, rue de Charleroi, à Dampremy.
- 135 DEVIVIER, Paul, ingénieur, à Forges-Marchin.
- 136 DEVLETIAN, Miguierlitch, ingénieur, 88, avenue des Acacias, à Namur-Jambes.
- 137 * DE WALQUE, François, ingénieur, professeur à l'Université, 28, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.
- 138 DEWEZ, Léon, ingénieur-géologue, à la Boushay, Herve.
- 139 D'HEUR, Georges, ingénieur, 84, rue de Fragnée, à Liège.
- 140 LA DIRECTION GÉNÉRALE DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 24, rue du Laveu, à Liège.
- 141 LA DIRECTION DES TRAVAUX DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 353, rue St-Gilles, à Liège.
- 142 DONCKIER DE DONCEEL, Charles, ingénieur, à Fresin, par Rosoux-Goyer.
- 143 DONDELINGER, V. M., ingénieur des mines de l'Etat, 28, route de Merl, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 144 DOREYE, Alexandre, ingénieur, administrateur de sociétés industrielles, 2, rue des Palais, à Bruxelles.
- 145 DOYEN, A., pharmacien à Farciennes.
- 146 DRESEN, Henri, ingénieur au Charbonnage « Orange-Nassau », à Schaesberg (Limbourg hollandais).
- 147 DUBAR, Arthur, administrateur-gérant des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages.
- 148 DU BOIS, Ernest, ingénieur civil des mines, 106, avenue Louise, à Bruxelles.
- 149 DUBOIS, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.
- 150 DUMONT, , ingénieur civil des mines, directeur des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 151 DUPIRE, Arthur, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, à Dour.

- 152 MM. DUPONT, Fernand, ingénieur du Service technique provincial, 14, rue de l'Etat-Tiers, à Liège.
- 153 DUPRET, Alexandre, ingénieur au Corps des mines, 16, rue du Parc, à Mons.
- 154 DUQUESNE, E., ingénieur, directeur de la Société Gaz et Electricité, rue de la Corderie, à Montigny-sur-Sambre.
- 155 DUREZ, Ed., directeur des travaux des Charbonnages de Marcinelle-Nord et Fiestaux, 30, rue Sainte-Croix, à Dour.
- 156 DUSART, Ernest, ingénieur divisionnaire, siège 5, des Mines de Marles, à Auchel (Pas-de-Calais), France.
- 157 DU TRIEU DE TERDONCK, Robert, ingénieur à l'Union minière du Haut Katanga, 44, rue Hydraulique, à Bruxelles.
- 158 EHRMANN, F., C G - M C - D C M - O A. Préparateur de géologie et minéralogie à la Faculté des Sciences, collaborateur du Service de la Carte géologique de l'Algérie, chargé de mission du Gouvernement général de l'Algérie, 31, rue Borely la Sapie, à Alger.
- 159 ELOY, Louis, ingénieur, 248, rue de la Loi, Bruxelles.
- 160 ESCHER, B.-G., conservateur des collections minéralogiques et géologiques à l'Université technique de Delft, à Batavia (Indes Néerlandaises).
- 161 ESSELING, Cornélis, ingénieur, directeur-gérant des Ateliers de construction des Sondages et Travaux miniers Lemoine, 184, rue Mandeville, à Liège.
- 162 EUCHÈNE, Albert, ingénieur civil des mines, 8, boulevard de Versailles, à Saint-Cloud (Seine-et-Oise) (France).
- 163 FELOT, Charles, ingénieur civil des mines, 62, rue de Harlez, à Liège.
- 164 FIRKET, Victor, ingénieur en chef-directeur des Mines, 33, rue Charles Morren, à Liège.
- 165 FISTIÉ, Georges, ingénieur aux Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 166 FLESCH, Oscar, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans lez-Liège.

- 167 MM. FOIDART, Jacques, directeur des travaux au Charbonnage de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons lez-Liège.
- 168 FONSNY, Henri (fils), ingénieur de l'industrie textile, assistant à l'École supérieure des textiles de Verviers, 53, rue Rogier, à Verviers.
- 169 FONTAINE, N., ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de Marcinelle-Nord, 15, Vieille Place, à Marcinelle.
- 170 FOURMARIER, Paul, membre correspondant de l'Académie royale des sciences, ingénieur principal au Corps des mines, professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, à Liège.
- 171 FOURNIER, Dom Grégoire, abbaye de Maredsous, par Maredret-Sosoye.
- 172 FRAIKIN, Joseph, directeur du Banc d'épreuves des armes à feu, 243, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 173 FRAIPONT, Charles, ingénieur civil des mines (A. I. Lg), professeur à l'Université, 37, rue Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 174 FRANCE, Antoine, ingénieur en chef des Charbonnages de La Haye, 353, rue Saint-Gilles, à Liège.
- 175 FRANÇOIS, Charles, sous-directeur des travaux aux Charbonnages Réunis de Charleroi, à Charleroi-Nord, rue Roton, 70.
- 176 FRANQUET, Jules, ingénieur, directeur des travaux de la Compagnie des Charbonnages Belges (Agrappe), rue des Martyrs, La Bouverie, près Mons.
- 177 FRENAY, Maurice, ingénieur à la Société Russo-Belge, à Enakievo (Russie).
- 178 FRÉRICHs, Charles, ingénieur, 21, rue Gachard, à Bruxelles.
- 179 FRÉSON, Georges, ingénieur, directeur de la Société anonyme du Charbonnage du Boubier, 19, rue de Loverval, à Châtelet.
- 180 FRONVILLE (l'abbé), aumônier du travail, rue de Bayemont, à Marchienne-Docherie.
- 181 GAILLARD, Georges, ingénieur civil des mines, 73, avenue de la Toison d'Or, à Bruges.

- 182 MM. GALAND, Lambert, administrateur-gérant du Charbonnage du Bonnier, à Grâce-Berleur.
- 183 GALOPIN, Alexandre, ingénieur, directeur de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, 133, boulevard de la Constitution, à Liège.
- 184 GALVANOWSKI, Ernest, ingénieur des mines, v. Milenka, villa Milka, Belgrade (Serbie).
- 185 GARCIA-LAGO, José, ingénieur, Ronda de Segovia, 7, Madrid (Espagne).
- 186 GÉRIMONT, Maurice, ingénieur, 10, rue Charles Morren, à Liège.
- 187 GÉRARD, André, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 188 GEVERS-ORBAN, Emile, ingénieur, directeur des mines de la Société Solvay, à Suria, par Barcelone (Espagne).
- 189 GHYSEN, Henri, ingénieur en chef-directeur des mines, 290, chaussée de Philippeville, à Marcinelle, par Charleroi.
- 190 GILKINET, Alfred, docteur en sciences naturelles, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université, 15, rue Renkin, à Liège.
- 191 GILARD, Pierre, ingénieur, rue de Renory, à Angleur.
- 192 GILLET, Camille, docteur en sciences, pharmacien, professeur de chimie à l'Ecole supérieure des textiles, 19, avenue de Spa, à Verviers.
- 193 GILLET, Charles, ingénieur principal au Corps des mines, 43, place Communale, à Dampremy.
- 194 GILLET, Paul, ingénieur à la Compagnie des chemins de fer secondaires, 33, rue Renkin, à Bruxelles.
- 195 GINDORFF, Augustin, ingénieur, 19, rue Darchis, à Liège.
- 196 GITTENS, Willy, ingénieur, 10, rue Marceau, à Tunis (Tunisie).
- 197 GODCHAUX, Maurice, directeur technique des Usines de Sambre-et-Moselle, à Montigny-sur-Sambre.
- 198 GOFFART, Jules, professeur à l'Athénée royal, 53, rue Ambiorix, à Liège.

- 199 MM. GOFFART, Paul, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.
- 200 GOFFIN, Marcel, ingénieur civil des mines, 19, rue de la Reine, à Bruxelles.
- 201 GONZALEZ-LLANO Y FAGOAGA, Emilio, ingénieur des mines, secrétaire de la Commission houillère nationale de l'Espagne, Avenida Alfonso XII, 70, à Madrid.
- 202 GOORMAGHTIGH, Gustave, ingénieur, 6, avenue Frère-Orban, à Mons.
- 203 GOOSSENS, Lambert, ingénieur, 9, Square Moncey, à Paris (France).
- 204 GRAMBRAS, Prosper, ingénieur, 16, rue de Marcinelle, à Charleroi.
- 205 GRAS, Albert, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Houillères de St-Chamond, 13, rue Marc Seguin, à Saint-Chamond (Loire) (France).
- 206 GRAVEZ, Léon, directeur-gérant des Charbonnages des Produits, à Flénu-lez-Mons.
- 207 GREINDL, baron Léon, lieutenant-général commandant le génie de l'armée, 19, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 208 GUERIN, Maurice, ingénieur au Corps des mines, assistant à l'Université, 41, rue Herman Reuleaux, à Liège.
- 209 GUILLAUME, André, pharmacien, à Spa.
- 210 HABETS, Marcel, directeur des mines et charbonnages de la Société Cockerill, 74, quai des Carmes, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 211 HABETS, Paul, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, professeur à l'Université de Bruxelles, rue des Augustins, à Liège.
- 212 HALBART, Jacques, ingénieur en chef aux Charbonnages de la Concorde, à Jemeppe s/Meuse.
- 213 HALET, Franz, ingénieur agricole, géologue au Service géologique de Belgique, au Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.

- 214 MM. HALEWIJCK, Eugène, ingénieur, 33, avenue Charles Janssens, à Ostende.
- 215 HALKIN, Joseph, professeur à l'Université de Liège, 20, avenue de la Laiterie, à Cointe-Sclessin, lez-Liège.
- 216 HALLET, André, ingénieur principal au Corps des mines, 117, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 217 HALLET, Edmond, ingénieur en chef des Charbonnages du Grand-Hornu, à Merbes-le-Château.
- 218 HALLET, Marcel, ingénieur honoraire au Corps des mines, directeur-gérant des Charbonnages de Fond-Piquette, à Vaux-sous-Chèvremont.
- 219 HALLEUX, Arthur, ingénieur du Service technique provincial, 1, rue de Sélys, à Liège.
- 220 HANNAM, Robert-Wilfried, ingénieur-conseil au Ministère des Colonies, Mining and metallurgical Club, Westminster, Londres S. W. (Angleterre)
- 221 HANOT, Charles, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.
- 222 HANS, Nicolas, ingénieur en chef des Charbonnages du Horloz, 36, rue Vinâve, à Tilleur.
- 223 HARDY, Louis, ingénieur du Corps des mines, rue Desandrouin, à Charleroi.
- 224 HARROY, Jules, ingénieur de la Société Foraky, 51, boulevard Thonissen, à Hasselt.
- 225 HARSÉE, Henri, directeur des travaux aux Houillères Unies, rue Appaumée, à Ransart.
- 226 HENIN, Carlo, ingénieur, à Farciennes.
- 227 HENIN, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Fin, 7, rue Burenville, à Liège.
- 228 HENRIETTE, Georges, lieutenant attaché au Ministère des Affaires économiques, 159, avenue de Solbosch, à Ixelles.
- 229 HENROTTE, Jean, ingénieur, 230, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 230 HENROTIN, Léopold, ingénieur à Nebida (Sardaigne).

- 231 MM. HENRY, Josué, colonel commandant le 14^e régiment de ligne, 62, rue de l'Académie, à Liège.
- 332 HERBAY, Henri, ingénieur civil des mines, 41, rue de Namur, à Liège.
- 233 HERPIN, Emile, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de et à Falisolle.
- 234 HEUPGEN, Jacques, 1402, Yale Station, New Haven, Connecticut U. S. A. (Adresse pour cotisations, 10, rue du Grand Quiévroy, à Mons).
- 235 HEYMANS, Henri, ingénieur-directeur des travaux de la firme « Travaux miniers E. Lemoine », à Braine-le-Château.
- 236 HOUARD, Louis, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, 39, rue Jonruelle, à Liège.
- 237 HUBERT, Herman, inspecteur général des mines, professeur à l'Université, 7, rue de Sélys, à Liège.
- 238 HUMBLET, Emile, directeur des travaux aux Charbonnages de Wérister, à Romsée.
- 239 INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, à La Cambre, Bruxelles.
- 240 INSTITUT DE CHIMIE MEURICE, 14, rue Simonis, à Bruxelles.
- 241 INSTITUT SUPÉRIEUR DE COMMERCE (directeur M. Ernest Dubois), 51, rue des Peintres, à Anvers.
- 242 IXELLES, Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 48, rue du Trône.
- 243 JACQUEMART, François, ingénieur, à Sauheid (Embourg), par Chênée.
- 244 JACQUET, Jules, inspecteur général honoraire des mines, 21, rue de la Terre-du-Prince, à Mons.
- 245 JADOT, Octave, directeur-gérant des Charbonnages d'Ormont, à Châtelet.
- 246 JOCKIN, Albert, commissaire voyer, 26, chaussée de Theux, à Heusy (Verviers).

- 247 MM. JORISSENNE, Gustave, docteur en médecine, 5, quai Marcellis, à Liège.
- 248 KAIRIS, Antoine, à Cornesse, près Pepinster.
- 249 KAISIN, Félix, professeur à l'Université, 27, boulevard de Jodoigne, à Louvain.
- 250 KARAPETIAN, Ohannes, ingénieur géologue, Société de Bienfaisance Arménienne du Caucase, 7, Abaceabadsky Pl., à Tiflis, Caucase (Russie).
- 251 KERSTEN, Joseph, ingénieur, inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société Générale pour favoriser l'Industrie nationale, 43, avenue Brugmann, à St-Gilles-lez-Bruxelles.
- 252 KERVYN DE MERENDRE, Etienne, 32, avenue de la Couronne, à Bruxelles.
- 253 KLEIN, Dr Willem-Carel, géologue de la Bataafsche Petroleum Maatschappij, 30, Carel van Bijlandtlaan, à La Haye (Hollande).
- 254 KLEYER, Gustave, avocat, bourgmestre de la ville de Liège, 21, rue Fabry, à Liège.
- 255 KOSTKA, Romain, ingénieur, chef de mission de la Société anversoise pour la recherche des mines au Katanga, Elisabethville, via Capetown (Congo Belge).
- 256 KRAENTZEL, Fernand, docteur en géographie, 163, rue Gérard, à Etterbeek.
- 257 KREGLINGER, Adolphe, ingénieur, Hôtel de Jaman, les Avants près Montreux (Suisse), et 2, avenue de Mérode, à Anvers.
- 258 KRUSEMAN, Henri, 28, rue Africaine, à Bruxelles.
- 259 LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLÈGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot, à Paris (France).
- 260 LAGAGE, Eugène, directeur-gérant du Charbonnage de Fontaine-l'Evêque.
- 261 LAGASSE, Paul, ingénieur, 21, quai de la Boverie, à Liège.
- 262 LALOUX, Georges, industriel, 2, rue St-Remy, à Liège.
- 263 LAMBERT, Paul, administrateur de sociétés minières, 252, rue de la Loi, à Bruxelles.

- 264 MM. LAMBERT, Paul, banquier, 35, rue Royale, à Bruxelles.
- 265 LAMBINET, Adhémar (fils), à Auvélais.
- 266 LANCWEERT, Prosper, ingénieur des mines, 11, rue Marie de Bourgogne, à Ixelles-Bruxelles.
- 267 LASSINE, Albert, ingénieur aux Chemins de fer de l'Etat, 53, rue Paul Devigne, à Schaerbeek.
- 268 LATINIS, Léon, ingénieur-expert, à Seneffe.
- 269 LAURENT, Arthur, directeur des travaux des Charbonnages de Monceau-Bayemont, à Marchienne-au-Pont.
- 270 LEBACQZ, Jean, directeur général des mines, 34, avenue de la Cascade, à Ixelles.
- 271 LEBLANC, Edouard, ingénieur civil des mines, ingénieur géologue, ingénieur au Charbonnage de Marcinelle-Nord, à Marcinelle.
- 272 LEBORNE, François, directeur-gérant des Charbonnages de Petit Try, à Lambussart.
- 273 LEBOUTTE, Edmond, ingénieur à la Société minière de Haïphong (Tonkin).
- 274 LECHAT, Carl, ingénieur, 15, rue de l'Été (boulevard Militaire), à Bruxelles.
- 275 LECHAT, Victor, inspecteur général des Mines, 13, place de Bronckart, à Liège.
- 276 LEDENT, Mathieu, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme du Charbonnage des Quatre-Jean, 2, rue de la Station, à Jupille.
- 277 LEDOUBLE, Octave, inspecteur général des mines, 27, quai de l'Ourthe, à Liège.
- 278 LEDUC, Victor, ingénieur, administrateur de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, 24, avenue Rogier, à Liège.
- 279 LEFÈVRE, Jules, ingénieur, 169, rue Américaine, à Bruxelles.
- 280 LEGRAND, Louis, ingénieur au Corps des mines, 25, quai de Namur, à Charleroi.
- 281 LEJEUNE, Victor, ingénieur des mines, 26, chaussée de Wavre, à Ixelles-Bruxelles.

- 282 MM. LEMAIRE, Emmanuel, ingénieur en chef-directeur des mines, attaché au Service des accidents miniers et du grisou, professeur à l'Université de Louvain, 116, boulevard Charles Sainctelette, à Mons.
- 283 LEMAIRE, Gustave, ingénieur principal au Corps des mines, avenue de la Couronne, 122, à Bruxelles.
- 284 LEMONNIER, Alfred, ingénieur-directeur à la Société Solvay et C^{ie}, 60, boulevard d'Anderlecht, à Bruxelles.
- 285 LE PAIGE, Ulric, ingénieur, attaché à la Société de l'Espérance-Longdoz, 320, rue des Vennes, à Liège.
- 286 LEPERSONNE, Max, ingénieur des mines, 8, place Rouveyroy, à Liège.
- 287 LERICHE, Maurice, professeur à l'Université libre, 47, rue du Prince Royal, à Bruxelles.
- 288 LESACK, Julien, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages.
- 289 LESOILLE, Jules, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Jemappes.
- 290 LEVÊQUE, Gaston, directeur-gérant des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon.
- 291 LHOEST, Edmond, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Bonne-Fin, à Liège.
- 292 LHOEST, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de La Haye, avenue Albert Mahiels, 6, à Liège.
- 293 L'HOMME, Léon, libraire, 3, rue Corneille, à Paris (6^e) (France).
- 294 LIAGRE, Edouard, ingénieur principal au Corps des mines, 191, boulevard Dolez, à Mons.
- 295 LIBEN, Jacques, ingénieur aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden-Sainte-Barbe.
- 296 LIBERT, Gustave, ingénieur, directeur gérant des Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe s/Meuse.
- 297 LIBERT, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Wérister, à Romsée-lez-Liège.
- 298 LIBOTTE, Edmond, ingénieur en chef-directeur des mines, 15, rue du Ravin, à Charleroi.

- 299 MM. LIESENS, Mathieu, ingénieur, administrateur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
- 300 LIKIARDOPOULO, Nicolas, ingénieur, 6, rue des Vingt-Deux, à Liège.
- 301 LOHEST, Maximin, ingénieur honoraire des mines, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université, 46, rue Mont St-Martin, à Liège.
- 302 LOPPENS, Georges, ingénieur en chef-directeur du Service technique provincial, 47, rue du Vieux-Mayeur, à Liège.
- 303 LOWETTE, Jean, ingénieur au Corps des mines, 65, rue Ernest-Charles, à Marcinelle.
- 304 LUC, Marcel, ingénieur civil des mines aux Charbonnages d'Orange-Nassau, Emmastraat, à Heerlen.
- 305 LUCIUS, M., instituteur, président de la Section géologique, à Luxembourg (gare), (Grand-Duché de Luxembourg).
- 306 MACQUET, Auguste, conseiller référendaire de l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 40, boulevard du Roi Albert, à Mons.
- 307 MAGIS, Jean, directeur de carrières, rue du Château, à Seilles.
- 308 MAHIEU, Alfred, directeur des travaux du Charbonnage de Violette, à Jupille.
- 309 MAMET, Oscar, ingénieur, Mines de Lincheng, chemin de fer de Pékin-Hankow (via Pékin) (Chine).
- 310 MANFROY, Honoré, ingénieur, avenue du Commerce, 190, à Cuesmes.
- 311 MARCOTTY, Désiré, ingénieur, à Montegnée-lez-Liège.
- 312 MARCOTTY, Joseph, directeur-gérant de la Société des Engrais concentrés d'Engis, 1, place St-Paul, à Liège.
- 313 MARIN Albert, ingénieur civil des mines, à Montigny-sur-Sambre.
- 314 MARTENS, Erasme, administrateur-délégué de la Société générale de sondages et de travaux miniers, 25, rue Simonon, à Liège.

- 315 MM. MASSART, Georges, directeur des travaux aux Charbonnages du Horloz, 150, rue du Horloz, à Saint-Nicolas lez-Liège.
- 316 MASSIN, Armand, ingénieur au Corps des mines, 103, rue de Fétinne, à Liège.
- 317 MASSON, Emile, ingénieur honoraire au Corps des mines, professeur à l'Ecole supérieure des textiles, 21, avenue Peltzer, à Verviers.
- 318 MASY, Théodore, administrateur-gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liège.
- 319 MATHIEU, Emile, ingénieur, 31, rue Neuve, à Châtelet.
- 320 MATHIEU, Emile, colonel du génie commandant le génie de la 4^e D. A., Rempart des Béguines, 78, à Anvers.
- 321 MATHIEU, Fernand, ingénieur à Souvret.
- 322 MATHIEU, Sylva, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret (Sart-lez-Moulins).
- 323 MERCIER, Louis, ingénieur, directeur général de la Compagnie des mines de Béthune, à Mazingarbe (Pas-de-Calais) (France).
- 324 MERVEILLE, Olivier, ingénieur des mines, Rinxent (Pas-de-Calais) (France).
- 325 MIERMONT, Joseph, ingénieur au Charbonnage de la Basse-Ransy, à Vaux-Sous-Chèvremont.
- 326 MINETTE D'OULHAYE, Marc, ingénieur des mines, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 327 MITELMANS, Joseph, 38, rue Robertson, à Liège.
- 328 MOENS, Jean, avocat à Lede.
- 329 MOLENGRAAF, docteur G. A. F., professeur à la Technische Hoogeschool, Kanaalweg, 8, à Delft (Hollande).
- 330 MOLINGHEN, Edmond, ingénieur au Corps des mines, rue Ernest-Charles, 68, à Marcinelle.
- 331 MONET, Alfred, ingénieur aux Charbonnages des Produits de Flénu, à Jemappes.
- 332 MONSEUR, Ernest, ingénieur en chef des Charbonnages de Trieu-Kaisin, 524, rue de Gilly, à Châtelineau.

- 333 MM. MORESSÉE, Georges, ingénieur, 64, quai Mativa, à Liège.
- 334 NAMUR, Henri, ingénieur, directeur des travaux au Charbonnage du Boubier, à Châtelet.
- 335 LES NATURALISTES BELGES, 525, avenue Louise, à Bruxelles.
- 336 NEUBERG, Jules, ingénieur-géologue, 41, Grand'rue, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 337 NIZET, Léopold, ingénieur civil des mines, 7, rue de l'Académie, à Liège.
- 338 OESTREICH, docteur K., professeur à l'Université, à Utrecht, (Hollande).
- 339 ORBAN, Nicolas, ingénieur principal au Corps des mines, 16, boulevard Emile de Laveleye, à Liège.
- 340 PANG-HAN-TCHANG, 19, rue de Huy, à Liège.
- 341 PAQUES, Georges, ingénieur au Corps des mines, 86, rue Neuve, à Montignies-sur-Sambre.
- 342 PASSAU, Georges, ingénieur des mines, « Minerkat », à Elisabethville (faire suivre), Katanga, via Capetown, (Congo Belge). (Adresse en Belgique: 42, rue d'Edimbourg, Bruxelles).
- 343 PATÉ, Optat, directeur général du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo belge).
- 344 PETIT, Camille, ingénieur-chef de service aux Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck, 12, rue de Belle-Vue, à Bruxelles.
- 345 PEZERAT, A., ingénieur civil des mines, 5, rue Jules Lefèvre, à Paris.
- 346 PIETERS, Joseph, 23, rue de la Corderie, à Montigny-sur-Sambre.
- 347 PILET, Gérard, directeur-gérant des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.
- 348 PIRET, Louis, ingénieur à Thy-le-Château.
- 349 PIRLOT, Frédéric, ingénieur, directeur-gérant de la Compania Hullera d'Espiel, Mina Canada, Incosa-Linares (Jaen) (Espagne).

- 350 MM. PLUMIER, Charles, ingénieur honoraire des mines, 50, boulevard de la Senne, à Bruxelles.
- 351 POHL, Alfred, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Produits réfractaires de St-Ghislain, 4, rue de Tournai, à Saint-Ghislain.
- 352 POSLAVSKY, Elie, élève-ingénieur, 55, quai Mativa, à Liège.
- 353 PRUVOST, Pierre, maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, à Lille (France).
- 354 QUESTIAUX, Adolphe, directeur des carrières de la Société anonyme de Merbes-le-Château, à Merbes-le-Château.
- 355 QUESTIENNE, Paul, ingénieur en chef-directeur honoraire du Service technique provincial, 13, rue Sohet, à Liège.
- 356 QUESTIENNE, Philippe, commissaire-voyer, 99, rue de Fétinne, à Liège.
- 357 RACHENEUR, Fernand, ingénieur, rue du Grand Quesnoy, 82, à Wasmes.
- 358 RAFFO, Dario, ingénieur à la Société minière et électrique du Valdarno, S. Giovanni Valdarno (Italie).
- 359 RAPSAET, Maurice, ingénieur à l'Electricité d'Antoing, à Antoing.
- 360 RALLI, Georges, ingénieur, directeur de la Société des mines de Balia-Karaïdin, 30, Karakeui-Yéni-Han, à Constantinople (Turquie).
- 361 RAVEN, Gustave, ingénieur principal au Corps des mines, 101, avenue Milcamps, à Bruxelles.
- 362 RAYEMAEKERS, Désiré, médecin de régiment au 5^{me} régiment de ligne, 80, boulevard des Martyrs, à Gand.
- 363 REINHOLD, Th., chef de la Section géologique de l'Etat dans le Limbourg méridional, à Heerlen (Limbourg hollandais).
- 364 REINTJENS, Elomire, ingénieur des mines du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville (Katanga), par Capetown (Congo Belge).
- 365 RENAULT, Emile, ingénieur de la Société métallurgique de Prayon, à Prayon-Trooz.

- 366 MM. RENIER, Armand, ingénieur principal au Corps des mines, chef du Service géologique, 97, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 367 REPSTOCK, René, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret.
- 368 RICHT, Emile, ingénieur des mines à l'Union minière du Haut-Katanga, par Elisabethville (Katanga), via Capetown. (Cotisations chez M^{me} Richt, à Thieusies (Hainaut).
- 369 RICHIR, Camille, ingénieur, directeur technique des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, à Réssaix-lez-Binche (Hainaut).
- 370 RICHOUX, Eugène, ingénieur, 5, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.
- 371 RIGO, Georges, ingénieur aux Charbonnages du Hasard, 23, rue de l'Eglise, à Fléron.
- 372 ROBERT, Léon, ingénieur en chef des Charbonnages du Poirier, 8, boulevard Defontaine, à Charleroi.
- 373 ROBERT, Maurice, ingénieur-géologue, chef du Service géographique et géologique du Katanga, 5, rue aux Laines, à Bruxelles.
- 374 RODENBURG, F., ingénieur-électricien et ingénieur-mécanicien, directeur de la Société anonyme d'Entreprises de Forages « Vulkan », Ernst Casimir laan, 8, à Arnhem (Hollande).
- 375 ROISIN, Louis, directeur-gérant des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy.
- 376 RONCART, Robert-P.-J., professeur agrégé de l'enseignement moyen, chez Blaise, rue Jos. Steinbach, à Malmedy.
- 377 RONGY, Guillaume, ingénieur, capitaine, 44, Löhergraben, Aix-la-Chapelle.
- 378 SAINT-PAUL DE SINÇAY, Gaston, ingénieur, administrateur-directeur général de la Société de la Vieille Montagne, à Angleur.
- 379 SALÉE, abbé Achille, docteur en Sciences naturelles, professeur à l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, à Louvain.

- 380 MM. SCHLUGLEIT, Herman, ingénieur civil des mines, avenue du Longchamp, 12, à Bruxelles.
- 381 SCHMIDT, Frédéric, ingénieur civil des mines, 125, rue de Rome, à Paris (XVII^e) (France).
- 382 * SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., professeur de géologie, directeur du Cabinet de géologie du Collège philosophique, 11, rue des Récollets, à Louvain.
- 383 SCHOEMANS, Emile, ingénieur, rue des Guillemins, à Liège.
- 384 SCHOEP, Alfred, D^r Sc., chargé de cours à l'Université de Gand, 101, Vieux Chemin de Bruxelles, à Gentbrugge lez-Gand.
- 385 SCHOofs, François, docteur en médecine, 41, rue Louvrex, à Liège.
- 386 SEPULCHRE, Michel, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de la Concorde, 211, rue de Hollogne, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 387 SEPULCHRE, Victor, ingénieur, consul honoraire de Belgique, 63, rue de Varenne, à Paris (VII^e) (France).
- 388 SERVAES, Joseph, directeur des travaux du Charbonnage de la Batterie, 55, rue Haut-des-Taves, à Liège.
- 389 SERVAIS, Ernest, directeur gérant de la Société Anonyme de Sambre-et-Moselle, à Montignies-sur-Sambre.
- 390 SHALER, Millard, K., géologue, 1020, Pacific Street, Portland Orégon (Etats-Unis). (Adresse en Belgique : 66, rue des Colonies, à Bruxelles.)
- 391 SLUYS, Maurice, ingénieur, 34, rue Bériot, à Bruxelles.
- 392 SMITS, D^r J.-M.-A., géologue de la Bataafsche Petroleum Maatschappij, à Weltevreden (Indes Néerlandaises).
- 393 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DE BELLE-VUE ET BIEN-VENUE, à Herstal.
- 394 SOCIÉTÉ ANONYME « LA ROMANILLA », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 395 SOCIÉTÉ ANONYME « GEONAPhte », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.

- 396 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS FOURNEAUX
ET USINES DE STRÉPY-BRACQUEGNIES (directeur-gérant
M. Génart), à Strépy-Bracquegnies.
- 397 SOCIÉTÉ COMMERCIALE ET MINÈRE DU CONGO (Directeur
M. J. Lefèbvre), rue du Commerce, à Bruxelles.
- 398 SOCIÉTÉ DES NATURALISTES HUTOIS, à Huy.
- 399 SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINÈRE DU
CONGO, 66, rue des Colonies, à Bruxelles.
- 400 MM. * SOLVAY et C^{ie}, industriels, 19, rue du Prince Albert, à
Bruxelles.
- 401 SOUKA, Robert, ingénieur civil des mines, ingénieur-
géologue, avenue de Bertaimont, 83, à Mons.
- 402 SPINEUX, Désiré, directeur-gérant de la Société anonyme
des Charbonnages des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 403 STAINIER, Xavier, professeur de géologie à l'Université,
7, boulevard des Hospices, à Gand.
- 404 STEIN, Edgard, directeur-gérant de la Société anonyme
des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-
sur-Sambre.
- 405 STENUIT, Alfred, ingénieur principal au Corps des mines,
à Jambes (Namur).
- 406 STÉVART, Paul, ingénieur principal au Corps des mines,
73, rue Paradis, à Liège.
- 407 STEVENS, le major Charles, ingénieur géologue, attaché à
l'Institut cartographique militaire, chargé de cours à
l'Ecole militaire, 33, rue Philippe Baucq, à Etterbeek
lez-Bruxelles.
- 408 STIELS, Arnold, place St-Michel, 4, à Liège.
- 409 STUDDT, Franz E., géologue, c/o Robt Williams & C^o, Elisa-
bethville (Congo belge), via Livingstone-South Africa.
- 410 TCHOU WOA CHEOU, ingénieur des mines, Sé Tchouan,
Tze Chow (Chine).
- 411 TETIAEFF, Michel, ingénieur des mines, ingénieur-géo-
logue, Comité géologique, à Saint-Petersbourg (Russie).

- 412 MM. THÉATE, Ernest, ingénieur, 5, rue Trappé, à Liège.
- 413 THIRIART, Léon, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Patience et Beaujonc, 7, rue de Campine, à Liège.
- 414 THONNART, Paul, ingénieur au Corps des mines, 279, rue Fond-Pirette, à Liège.
- 415 THOREAU, Jacques, professeur à l'Université, 108, rue Marie-Thérèse, à Louvain.
- 416 TIBAUX, Gérard, directeur des travaux des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, 35, rue des Armuriers, à Liège.
- 417 TILLEMANS, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Gouffre, 68, rue Wilmart, à Châtelineau.
- 418 TIMMERHANS, Charles, directeur des mines et usines de la Vieille-Montagne, à Calamine, par Moresnet.
- 419 TINANT, Jules, Msipashi-Kundelungu, Comité spécial du Katanga, Elisabethville, Katanga, via Capetown (Congo Belge).
- 420 TURLOT, Albert, agent général des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux lez-Charleroi.
- 421 UBAGHS, Edmond, ingénieur aux Charbonnages de la Haye, 303, rue Saint-Gilles, à Liège.
- 422 UNGEMACH, H., ingénieur des mines, 9, rue du Val-de-Grâce, Paris (V^e) (France).
- 423 UNION MINIÈRE DU HAUT-KATANGA (Direct^r M. Sengier), 3, rue de la Chancellerie, à Bruxelles.
- 424 L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES (LABORATOIRE DE GÉOLOGIE), 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 425 VAN DER REST, Gustave, propriétaire, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 426 VANDER REST, Paul, ingénieur, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 427 VAN DE WIELE, Camille, docteur en médecine, 27, boulevard Militaire, à Bruxelles.
- 428 VAN GROENENDAEL, Henri, industriel et membre de la Chambre des députés en Hollande, à Sittard (Limbourg hollandais).

- 429 MM. VAN HENDE, Polydore, chef de secteur à la Société commerciale et minière du Congo, à Dungu (Uelé, Congo belge).
- 430 VAN HERCKENRODE, Edgard, ingénieur au Corps des mines, 16, rue Guimard, à Bruxelles.
- 431 VAN HOEGAERDEN, Jacques, directeur général de la Société d'Ougrée-Marihaye, à Ougrée.
- 432 VAN HOEGAERDEN, Paul, avocat, ministre d'Etat, 5, boulevard d'Avroy, à Liège.
- 433 VAN MEURS, Léon, ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, ingénieur en chef des travaux de la ville de Mons, 2, rue des Tuileries, à Mons.
- 434 VAN PEBORGH, Jean, étudiant, rue de l'Aqueduc, 156, à Bruxelles.
- 435 VAN STRAELEN, Victor, assistant à l'Université libre de Bruxelles, 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 436 VAN WETTER, L., ingénieur à l'Administration des Ponts et Chaussées, avenue Rogier, 30, à Liège.
- 437 VAN ZUYLEN, Gustave, ingénieur et industriel, quai Van Beneden, à Liège.
- 438 VASSEUR, Pierre, ingénieur directeur de la Société Industrielle de Verrerie, à Auberschicourt, France (Nord).
- 439 VELGE, Gustave, ingénieur civil, conseiller provincial et bourgmestre, à Lennick-St-Quentin.
- 440 VERCKEN, Raoul, ingénieur en chef des Charbonnages de Prokhorow, à Moutchketovo (Donetz), Russie.
- 441 VERLINDEN, Carlos, ingénieur à la Compagnie d'Electricité de Seraing et Extensions, 6, avenue des Ormes, à Cointe, Sclessin-Ougrée.
- 442 VIATOUR, Henri, ingénieur principal au Corps des mines, 71, rue du Beau-Mur, à Liège.
- 443 VILLAIN, François, ingénieur des mines, 10, rue Auber, à Paris (IX^e) (France).
- 444 VINCENT, Léon, ingénieur, place du Ballon, à Jumet.
- 445 VRANCKEN, Joseph, ingénieur en chef-directeur des mines, 12, avenue de Géronhaies, à Marcinelle (Villette).

- 446 VRANCKEN, Max, ingénieur, Chaussée des Forges, à Huy.
447 WENTSEING LIOU, ingénieur des mines, Université de
Chengtu Sze Scheunk (Chine).
448 WÉRY, Emile, ingénieur des mines et électricien, direc-
teur-gérant des Charbonnages d'Abhooz et de Bonne-
Foi-Hareng, rue du Crucifix, à Herstal.
449 WOOT DE TRIKHE, Joseph, propriétaire à Couthuin.
450 XHIGNESSE, Armand, ingénieur des mines, à Albertville,
Tanganyika-Katanga (Congo belge).
451 ZOUBE, Paul, ingénieur civil des mines, 109, boulevard
Brand-Witlock, à Bruxelles.
-

Membres honoraires

(30 au plus)

- 1 MM. BARROIS, Charles, membre de l'Institut, professeur à la
Faculté des sciences, 37, rue Pascal à Lille (Nord)
(France).
2 BOULE, Marcellin, professeur de paléontologie au Museum
national d'histoire naturelle, 3, place Valhubert, à Paris
(France).
3 CAPELLINI, Giovanni, commandeur, recteur de l'Univer-
sité, via Zamboni, à Bologne (Italie).
4 CARRUTHERS, William, paléontologiste au *British Museum*,
à Londres (Angleterre).
5 CARTAILHAC, Emile, professeur à la Faculté des lettres,
correspondant de l'Institut, 6, rue de la Chaîne, à
Toulouse.
6 CAYEUX, Lucien, professeur de géologie au Collège de
France, 6, place Denfer-Rochereau, à Paris.
7 COSSMANN, Maurice, ingénieur en chef au Chemin de
fer du Nord, 110, Faubourg Poissonnière, à Paris
(France).
8 DAWKINS, W.-Boyd, F. R. S., professeur honoraire à
l'Université de Manchester (Angleterre). Fallowfield
House, à Fallowfield-Manchester (Angleterre).

- 9 MM. DE KARPINSKI, Alexandre, Excellence, directeur du Comité géologique russe à l'Institut des mines, à Saint-Pétersbourg (Russie).
- 10 DE LAUNAY, Louis, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur à l'Ecole des mines, 55, rue de Babylone, Paris (VII^e) (France).
- 11 DOLLFUS, Gustave, géologue attaché au Service de la carte géologique détaillée de la France, 45, rue de Chabrol, Paris (France).
- 12 DOUVILLÉ, Henri, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur à l'École des mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris (France).
- 13 FRIEDEL, Georges, professeur de minéralogie à l'Université de Strasbourg (Alsace), France.
- 14 GILBERT, G. K., au *Geological Survey* des Etats-Unis, à Washington (Etats-Unis).
- 15 HEIM, Dr Albert, professeur de géologie à l'Ecole polytechnique fédérale et à l'Université, président de la Commission géologique suisse, à Zurich (Suisse).
- 16 HOOVER, Herbert Clarke, docteur en sciences, à Palo Alto (Californie), Etats-Unis d'Amérique.
- 17 KIDSTON, Robert, L. L. D., F. R. S., 12, Clarendon Place, à Stirling (Ecosse).
- 18 LACROIX, Alfred, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur au Museum national d'histoire naturelle, 23, rue Humboldt, à Paris (XIV), France.
- 19 MATTHEW, Georges-F., inspecteur des douanes, à St-John (Nouveau-Brunswick), Canada.
- 20 MATTIROLO, Ettore, ingénieur, directeur honoraire du laboratoire chimique de l'Office R. des mines, via Carlo Alberto, 45, à Turin (Italie).
- 21 MRAZEC, Louis, professeur à l'Université, directeur de l'Institut géologique à Bucharest.
- 22 PORTIS, Alexandre, professeur, directeur du Musée géologique de l'Université, à Rome (Italie).

- 23 MM. TARAMELLI, Torquato, commandeur, recteur de l'Université, à Pavie (Italie).
- 24 TERMIER, Pierre, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur de minéralogie à l'Ecole des mines, directeur du Service de la carte géologique de France, 164, rue de Vaugirard, Paris, (XV^e).
- 25 TUCCIMEI, Giuseppe, professeur à Rome (Italie).
- 26 WOODWARD, Dr Henri, esq., F. R. S., F. G. S., Editor of the *Geological Magazine*, 13, Arundel Gardens. Notting Hill, (W. London) Angleterre.
- 27 WORTHEN, A.-H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).
-

Membres correspondants

(60 au plus)

- 1 MM. BERTRAND, Léon, professeur à l'Université de Paris, à Paris.
- 2 BONNEY, le révérend Thomas-Georges, F. R. S., F. G. S., professeur à l'University College, 9, Scroope Terrace, à Cambridge (Angleterre).
- 3 BROOKS, A.-H., géologue du Service des Etats-Unis, 3100, Newark Street, à Washington. (U. S. A.).
- 4 DAVID, T. W. Edgeworth, professeur de géologie à l'Université de Sydney (Australie).
- 5 DE CORTAZAR, Daniel, ingénieur, membre de la Commission de la carte géologique d'Espagne, 16, Velasquez, à Madrid (Espagne).
- 6 DE MARGERIE, Emmanuel, directeur du Service géologique d'Alsace et de Lorraine, à Strasbourg (110, rue du Bac, à Paris, VII^e).
- 7 DE MÖLLER, Valérian, membre du Conseil du ministre des domaines, Ile de Balise, 2^e ligne, à l'angle de la Grande-Prospect, à Saint-Pétersbourg (Russie).

- 8 MM. DEPERET, Charles, professeur de géologie à l'Université de Lyon, à Lyon (Rhône), France.
- 9 FAVRE, Ernest, 6, rue des Granges, à Genève (Suisse).
- 10 GENTIL, Louis, professeur à la Sorbonne, à Paris.
- 11 HAUG, Emile, professeur de géologie à l'Université de Paris, à Paris.
- 12 HIND. Dr Weelton, Roxeth House, Stoke-on-Trent (Angleterre).
- 13 KILIAN, Wilfried, professeur de géologie à l'Université de Grenoble (Isère), France.
- 14 LORIÉ, J., docteur en sciences, privat-docent à l'Université, 18, Oud Kerkhof à Utrecht, (Hollande).
- 15 LUGEON, Maurice, professeur à l'Université, 23, avenue Secrétan, à Lausanne, (Suisse).
- 16 MALLADA, Lucas, ingénieur des mines, 25, Isabel la Catolica, à Madrid, (Espagne).
- 17 SMITH-WOODWARD, Arthur, curator au British Museum, secrétaire-général de la Geological Society, à Londres.
- 18 TEALL. J. J. A., directeur honoraire de Geological Survey of Great Britain, Jermyn Street, à Londres.
- 19 WALLERANT, professeur de minéralogie à la Sorbonne, à Paris.
-

Tableau indicatif des Présidents de la Société

DEPUIS SA FONDATION

1874	MM. L.-G. DE KONINCK †.	1895-1896	MM. A. BRIART †.
1874-1875	A. BRIART †.	1896-1897	G. CESÀRO.
1875-1876	CH. DE LA VALLÉE POUSSIN †.	1897-1898	A. BRIART †, puis CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN †.
1876-1877	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.	1898-1899	G. SOREIL †.
1877-1878	F.-L. CORNET †.	1899-1900	J. CORNET.
1878-1879	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.	1900-1901	A. HABETS †.
1879-1880	A. BRIART †.	1901-1902	M. MOURLON †.
1880-1881	AD. DE VAUX †.	1902-1903	AD. FIRKET †.
1881-1882	R. MALHERBE †.	1903-1904	M. LOHEST.
1882-1883	AD. FIRKET †.	1904-1905	J. SMEYSTERS †.
1883-1884	P. COGELS †.	1905-1906	A. HABETS †.
1884-1885	W. SPRING †.	1906-1907	J. LIBERT †.
1885-1886	E. DELVAUX †.	1907-1908	M. LOHEST.
1886-1887	A. BRIART †.	1908-1909	J. FRAIPONT †.
1887-1888	C. MALAISE †.	1909-1910	G. CESÀRO.
1888-1889	O. VAN ERTBORN †.	1910-1911	C. MALAISE †.
1889-1890	M. LOHEST.	1911-1912	J. LIBERT †.
1890-1891	G. CESÀRO.	1912-1913	M. LOHEST puis C. MALAISE †.
1891-1892	AD. FIRKET †.	1913-1914	G. CESÀRO.
1892-1893	CH. DE LA VALLÉE POUSSIN †.	1918-1919	M. LOHEST.
1893-1894	H. DE DORLODOT.	1919-1920	H. BUTTGENBACH.
1894-1895	M. MOURLON †.		

Secrétaires généraux

1874-1898	MM. G. DEWALQUE †.
1898-1907	H. FORIR †.
1907-1908	P. QUESTIENNE.

Composition du Conseil

POUR L'ANNÉE 1920-1921.

<i>Président :</i>	MM. J. CORNET.
<i>Vice-présidents :</i>	H. BUTTGENBACH. R. D'ANDRIMONT. M. LOHEST. L. MERCIER.
<i>Secrétaire général :</i>	P. FOURMARIER.
<i>Secrétaire-bibliothécaire :</i>	Ch. FRAIPONT.
<i>Trésorier :</i>	G. TIBAUD.
<i>Membres :</i>	J. ANTEN. R. ANTHOINE. G. CESARO. H. DE DORLODOT. L. DENOËL. H. DE RAUW. A. GILKINET M. HABETS. O. LEDOUBLE. X. STAINIER. J. VRANCKEN.

BULLETIN

Assemblée générale du 17 octobre 1920

Présidence de M. LEDOUBLE, vice-président.

La séance est ouverte à 10 heures.

Le président, M. Buttgenbach, obligé de partir à l'Etranger, s'excuse de ne pouvoir assister à l'Assemblée générale.

Rapport du Secrétaire général

Le Secrétaire général donne lecture du rapport ci-après :

Messieurs, chers Confrères,

Lorsque la guerre fut finie, l'avenir semblait s'ouvrir magnifique devant nous ; après une longue période d'inactivité, nous nous sentions pleins d'ardeur pour la reprise de nos travaux ; nous avions accumulé tant de documents, de pensées, de réflexions, et nous avions le ferme espoir de les livrer à la publicité au jour que nous escomptions très proche, où les conditions de la vie se rapprocheraient de celles d'avant-guerre.

Nos espoirs ont été déçus ; le prix de toutes choses n'a fait que croître et la vie des sociétés scientifiques est sérieusement menacée. Ne nous a-t-on pas dit que dans certains pays, plusieurs d'entre elles avaient suspendu le service de leurs publications ?

Et cependant, Messieurs, malgré cette hausse constante de tout, je m'obstine à voir l'avenir avec confiance. C'est que l'union s'est faite plus intime entre l'Industrie et la Science ; les ingénieurs ont compris que les recherches de science pure renferment souvent le germe de créations profitables et nous-mêmes nous avons accueilli avec faveur les travaux d'un intérêt plus immédiat pour les industriels.

Nous avons créé une catégorie de membres protecteurs et nous

avons vu de nombreuses sociétés s'inscrire parmi eux ; le nombre de membres effectifs s'est également augmenté et c'est ainsi que nous commençons notre nouvel exercice avec 51 membres protecteurs, 445 membres effectifs, 29 membres honoraires et 21 membres correspondants.

Nos séances mensuelles à Liège et à Mons, nos réunions bi-mensuelles à Charleroi, continuent à être bien suivies et c'est, je crois, le meilleur indice de l'intérêt que l'on porte à nos travaux. Notre session extraordinaire s'est tenue sur les hauts plateaux de l'Ardenne, dans le territoire réuni à la Belgique par le traité de Versailles ; bien que la question mise à l'ordre du jour de cette session extraordinaire sortit quelque peu de nos préoccupations habituelles, nombreux furent les excursionnistes que le mauvais temps n'effraya pas et qui suivirent dans fagnes et tourbières notre éminent collègue, M. le professeur Léon Fredericq, qui avait accepté de nous servir de guide.

Je vais passer en revue les travaux présentés au cours de nos séances et chercherai à mettre en lumière les progrès qu'ils ont fait faire à nos connaissances.

La plupart des notes et mémoires ont porté comme de coutume sur la géologie de la Belgique ; je les examinerai en premier lieu.

Sur le **Cambrien**, je mentionnerai un premier travail de M. J. Anten : *Sur la réalité de l'existence de deux niveaux d'ardoise dans le Salmien supérieur à Vielsalm* ; l'auteur démontre que le Salmien supérieur de Vielsalm renferme, outre le banc de phyllade exploité, une seconde couche identique, comme aspect et comme valeur industrielle, à la première, dont elle est séparée par environ 70 mètres de quartzophyllades. C'est là une découverte de première importance pour les industriels de la région ; elle est la conséquence des patientes recherches de notre confrère.

Poursuivant ses études sur le Cambrien du massif de Stavelot, M. Anten nous a remis une seconde note *Sur le Salmien de la vallée de la Lienne*, dans laquelle il décrit la coupe de la Lienne inférieure. Il existe ici, au sommet du Salmien supérieur, un niveau de quartzophyllades rouges ; l'auteur l'assimile aux quartzophyllades verts qui, sur la Salm, forment également le sommet du Salmien supérieur ; il en résulte que les couches à

coticule et les phyllades ottrélitifères de la Salm sont l'équivalent des phyllades rouges manganésifères de la Lienne.

Dans le **Silurien** du massif du Brabant, sont intercalées des roches éruptives ; les unes sont massives, d'autres interstratifiées ; ces dernières peuvent être regardées comme des coulées de lave ou des cendres rejetées par des volcans. Les roches de ce type sont interstratifiées ; elles doivent donc suivre l'allure du plissement ; c'est ce que j'ai essayé de montrer pour la roche éruptive de Pitet (Méhaigne), rectifiant ainsi les tracés de la carte géologique.

Pour ce qui concerne le **Dévonien**, M. Cambier a signalé la présence d'un sol de végétation dans l'ahrien entre Bouffioulx et Acoz.

A la suite des observations faites au cours de l'excursion de la *Société géologique* à Horion-Hozémont en septembre 1919, j'ai examiné à nouveau la question des relations entre le calcaire carbonifère et le frasnien dans cette partie du synclinal de Namur et j'ai cherché à expliquer de quelle manière a pu se produire ce contact anormal. Il ne faut pas voir là un exemple de sédimentation continue depuis la base du dévonien supérieur jusqu'au sommet du calcaire carbonifère, mais bien une sédimentation interrompue par des mouvements complexes du sol de la région.

Certes, nous n'ignorons pas que des mouvements du sol se sont produits en Belgique au cours de la période primaire et nous expliquons de cette manière la superposition de masses minérales de nature lithologique différente ; mais il reste à montrer la complexité de ces mouvements, qui peuvent avoir eu pour résultat l'érosion d'une série de couches au cours même de la période dévono-carbonifère, de manière à donner une superposition anormale telle que celle du viséen sur le frasnien.

C'est à des phénomènes de ce genre que nous devons attribuer la discordance de stratification du houiller sur le calcaire carbonifère ; cette hypothèse, émise il y a de nombreuses années déjà par M. le professeur Max Lohest, a été coup sur coup confirmée d'une manière éclatante par le sondage de Chertal et par les observations dans les carrières de Visé et la tranchée de Berneau ;

elle permet d'expliquer la réduction de puissance vraiment excessive du calcaire carbonifère à Horion-Hozémont, qui se montre ainsi comme l'un des points les plus intéressants pour l'étude des mouvements du sol en Belgique au cours de l'ère primaire.

L'étude du **terrain houiller** a fait l'objet d'un grand nombre de travaux présentés à nos séances ; les uns portent spécialement sur les dislocations que ce terrain a subies ; il en sera question au chapitre de la tectonique ; d'autres portent sur sa stratigraphie.

M. Humblet nous a remis une très importante *Contribution à l'étude des caractères stratigraphiques des bassins houillers de Liège et des plateaux de Herve*, dans laquelle il compare la zone du houiller exploitée dans les charbonnages de la rive droite de la Meuse, à Seraing, à la zone correspondante exploitée dans les charbonnages de l'Ouest des plateaux de Herve. L'auteur constate une similitude si grande entre les deux séries, qu'il ne peut pas s'empêcher de se rallier à l'opinion émise déjà en 1912 par M. N. Dessard et que je reproduis ici : « L'identité entre les deux séries est telle que j'en viens à croire que l'accident tectonique séparant ces deux bassins, ne peut, aux environs de la Chartreuse, être un charriage de grande importance. Le faciès de la série sur les deux lèvres de la faille ne présente pas de variations suffisantes. »

A la suite de la conférence que nous fit M. Humblet en nous présentant son travail, je crus devoir faire observer que cette ressemblance si frappante n'est pas un argument démonstratif à lui seul et qu'il y a d'autres caractères dont il convient de tenir compte. Je reviendrai sur ce sujet lorsque j'analyserai les travaux consacrés à la tectonique.

M. Jean de Dorlodot a signalé la présence d'un lit de calcaire à crinoïdes, situé à une vingtaine de mètres sous la veine Léopold au charbonnage d'Ormont.

M. Firket a exposé une méthode nouvelle pour la détermination de la teneur en matières volatiles des charbons et en a fait une application intéressante au bassin campinois en vue de son étude stratigraphique ; il a pu rectifier ainsi certaines erreurs de synonymie. Il a montré que la teneur en matières volatiles des couches

augmente dans le Limbourg de l'Est à l'Ouest, jusqu'au voisinage de la province d'Anvers.

Enfin, M. Max Lohest, se basant sur les données fournies par M. Sauvestre, administrateur-directeur des charbonnages de Beeringen, a décrit les particularités que présente *la recoupe du terrain houiller au puits n° 1 des charbonnages de Beeringen* ; la direction des couches houillères est perpendiculaire à celle relevée pour le toit du primaire ; cette disposition avait déjà été indiquée par les sondages préliminaires.

Avant d'aller plus loin dans la revue des travaux sur la stratigraphie des terrains belges, je m'arrêterai aux études relatives à la **Tectonique de la Belgique** ; ils portent tous sur les formations de la période primaire et s'appuient sur les recherches des stratigraphes.

Ces travaux de tectonique ont été particulièrement importants cette année ; ils sont la suite naturelle de ceux que nous avons publiés les années précédentes. On pourrait s'étonner que depuis quelque temps, cette partie de la science géologique a pris la prépondérance sur les autres ; il n'y a là rien que de très naturel. Les premières observations des géologues ont porté principalement sur la nature des constituants de l'écorce terrestre et sur leur succession normale. Les plis et les failles ont certes frappé dès le début les premiers observateurs ; mais la recherche de leur origine ne pouvait atteindre quelque précision dans nos régions, tant que l'on se bornait aux observations de surface ; il a fallu les sondages profonds et surtout le développement des exploitations minières pour que l'on se rendit compte des différences entre l'allure superficielle d'un gisement et son allure en profondeur, pour que l'on connut la manière dont se comportent les failles sous la surface du sol, et pour que l'on put classer ainsi ces accidents avec une plus grande exactitude. Actuellement, nous sommes en possession d'un grand nombre de données ; nous devons chercher à les coordonner et à en tirer des conclusions pratiques, voire même à déterminer la constitution probable des gisements que nous n'avons fait que toucher ou dont l'existence est seulement soupçonnée ; tel est le programme de nos études de tectonique ; programme combien vaste, car une fois que nous sortons du domaine de la constatation

des faits, les interprétations les plus diverses peuvent se faire jour.

D'après ce que je viens de dire, il est facile de concevoir que les principaux travaux de tectonique portent sur la structure du terrain houiller de Sambre-Meuse, exploité dans de nombreux charbonnages, où les plis et les failles acquièrent parfois une ampleur insoupçonnée autrefois ; et toutes ces recherches gravitent autour du phénomène principal qui est la cause de tous les autres, à savoir le charriage qui limite au Sud le synclinal de Namur.

Pour suivre l'ordre où ces travaux ont été présentés, je citerai tout d'abord ma note intitulée *A propos de la Faille des Aguesses*. Les interprétations les plus diverses ont été données au sujet du rejet réel produit par cette fracture séparant le groupe des charbonnages de Seraing-Herstal du groupe des plateaux de Herve. J'ai cherché à montrer que par sa continuité, certaines de ses particularités, la variabilité de l'ampleur et du sens de son rejet apparent, cette faille n'est pas d'ordre secondaire au même titre que les cassures dues à la simple accentuation d'un pli, mais qu'elle est intimement liée à la production du grand charriage suivant la faille eifelienne.

Je sais qu'on objectera à cette manière de voir — et M. Humblet l'a fait implicitement dans son travail sur la stratigraphie comparée de Seraing et de la région ouest des plateaux de Herve — que la composition du houiller est si semblable de part et d'autre de la faille que celle-ci doit n'avoir produit qu'un rejet insignifiant. A mon avis, cette objection n'a qu'une valeur secondaire, car si l'on faisait reculer vers le Sud la région de Wérister, même d'une dizaine de kilomètres, sa distance à Seraing ne serait pas augmentée dans des proportions telles que l'on dut nécessairement y trouver des faciès différents. M. Humblet fait observer, d'ailleurs, que la série de Seraing ressemble bien plus à celle des plateaux de Herve qu'à celle de Herstal. Si l'on veut se rendre compte de l'importance du rejet produit par une faille, il faut nécessairement comparer deux points situés de part et d'autre de la cassure et aussi proches que possible l'un de l'autre ; la comparaison entre Herve et Herstal est plutôt favorable à l'hypothèse du charriage.

Lorsqu'on étudie en détail le terrain houiller de Liège, on observe des variations dans la composition des couches et des

stampes et l'on peut tracer des zones suivant lesquelles une même couche ou un même faisceau garde des caractères assez constants, tandis que dans une direction perpendiculaire, les caractères varient assez rapidement. L'analogie constatée entre Seraing et Wérister indique que primitivement ces deux points du bassin se trouvaient disposés suivant l'une de ces zones. Or, celles-ci ne sont pas nécessairement parallèles à la direction du plissement ; là où les dislocations n'ont pas modifié trop profondément l'horizontalité primitive du dépôt, elles sont même parfois très nettement obliques à la direction générale ; si deux points du bassin situés sur une ligne parallèle à son axe, présentent une même composition, ne peut-on pas soutenir qu'ils ont dû se déplacer beaucoup l'un par rapport à l'autre pour occuper leurs positions respectives actuelles ?

Niera-t-on l'importance du rejet dû à la faille eifelienne parce que le dévonien supérieur et le calcaire carbonifère des environs de Chaudfontaine présentent une très grande ressemblance avec ces mêmes terrains pris dans le lambeau de Streupas ou aux environs d'Engis ?

Je m'excuse d'insister aussi longuement sur cette question ; mais j'estime qu'elle est primordiale dans l'étude des grands charriages qui ont affecté notre série paléozoïque.

Mon étude sur la faille des Aguesses m'a conduit aussi à rechercher la manière dont il faut raccorder les failles connues en territoire belge avec celles de la région d'Aix-la-Chapelle et à discuter la valeur du rejet de la faille d'Oneux. Il résulte de ces considérations que le charriage de la région méridionale sur la zone houillère nous apparaît comme ayant une ampleur bien plus grande que je n'avais osé le soupçonner jusqu'ici.

La concession du Bois-d'Avroy s'étend au Midi du passage superficiel de la faille eifelienne ; des recherches ont été entreprises dans la région où le terrain houiller s'enfonce sous le massif charrié ; notre confrère, M. Bogaert, qui dirige avec tant de compétence la Société du charbonnage du Bois-d'Avroy, nous a exposé l'histoire et les résultats de ces travaux ; j'émets le vœu qu'il voudra bien nous remettre sans tarder le manuscrit de son travail ; les ingénieurs qui exploitent le bassin de Liège y trouveront des renseignements précieux sur la stratigraphie et la tectonique du terrain houiller.

Avant de quitter le bassin de Liège, je rappellerai que j'ai signalé un point de passage de la faille eifelienne à Seraing.

Le Hainaut, où la campagne de recherches au Sud de la faille du Midi est à peine terminée, a donné lieu à plusieurs travaux de tectonique.

J'ai présenté des *observations sur le prolongement des failles du bassin du Hainaut sous le massif charrié du Midi*. Il est parfois bien difficile de raccorder les failles reconnues dans deux concessions voisines, voire dans deux parties d'une même concession, où cependant les travaux miniers sont largement développés ; il est donc inutile d'insister sur la complexité du problème lorsqu'on se trouve en présence d'une région extrêmement faillée reconnue seulement par sondages, comme c'est le cas pour la partie du bassin du Hainaut recouverte par le dévonien inférieur du grand massif charrié. Les raccordements établis jusqu'à ce jour ne m'ont pas paru satisfaisants ; j'ai donné une autre interprétation appuyée sur les grands traits de la tectonique de la région ; peut-être aura-t-elle le même sort que ses devancières ; les exploitations souterraines qui se feront forcément dans l'avenir montreront sans doute que le problème est encore beaucoup plus complexe que nous ne pouvons le supposer.

En présence des connaissances nouvelles que nous apportent sur la tectonique profonde, les exploitations minières et les grands sondages, une étude attentive des failles reconnues dans les travaux des charbonnages est devenue de toute nécessité. Nous devons à M. R. Cambier des recherches précises sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi ; l'auteur ne nous a remis jusqu'à présent que la première partie de son travail, dans laquelle il décrit la faille du Centre et ses dérivées ; travail essentiellement descriptif, le mémoire de M. Cambier apporte des documents précieux pour la connaissance des grandes failles du bassin du Hainaut.

J'avais cru pouvoir distinguer dans le Hainaut, comme dans le bassin de Liège, deux types principaux de failles de refoulement ; les unes, les plus anciennes, provenant de l'accentuation d'un pli en S ; les autres, en relation directe avec le grand charriage méridional, et passant indifféremment à travers les plis secondaires du houiller ; la faille du Centre d'une part, la faille du Carabinier d'autre part, prises toutes deux dans la région de

Mariemont et Bois-du-Luc, m'avaient paru être des exemples caractéristiques de ces deux types de fractures. M. Cambier signale un aplatissement très fort de la faille du Centre en profondeur ; elle n'apparaît plus dans certaines de ses coupes comme dérivant de la simple accentuation d'un pli en S ; elle *paraît* couper les deux flancs des plis secondaires et l'auteur croit pouvoir admettre qu'elle s'infléchit vers le Sud-Est pour traverser tout le bassin et venir se raccorder aux failles les plus caractéristiques des lambeaux de poussée du Sud du bassin.

Je dois avouer que les données de l'auteur, tout en ébranlant mes convictions, ne me paraissent pas encore assez démonstratives. Ses coupes peuvent s'expliquer soit par un plissement de la faille, comme on en connaît des exemples si caractéristiques dans le bassin de Liège, soit par la combinaison de deux fractures d'âge différent. M. Renier, chargé de faire un rapport sur le mémoire de M. Cambier, déclare : « Voilà donc encore une des grandes failles de l'Ardenne qui ne peut plus être considérée comme un pli-faille », et il prend à témoin M. Lugeon qui a fait semblable constatation dans les Alpes ; je crains que l'honorable rapporteur n'ait été un peu loin ; l'étude du terrain houiller, et celle des plis du Condroz, montre au contraire que de grandes failles sont des plis accentués ; mais l'explication des grands charriages et des failles qui en dépendent directement, par la simple accentuation d'un pli en S, est évidemment trop simpliste ; les recherches sur la faille du Midi le montrent à suffisance ; il convient de faire une distinction entre les failles produites dans la première phase du plissement et les charriages proprement dits qui marquent, à mon avis, la fin du phénomène. Je n'ai en vue que la Belgique et ne prétends point étendre ces conclusions à toutes les zones disloquées de la surface du globe.

La faille du Midi se prolonge très vraisemblablement vers l'Est par la faille de Maunne, dont le passage est jalonné à l'Est de Malonne par une série de lambeaux de poussée ; des travaux d'ordre militaire exécutés pendant la guerre ont permis à M. Bellière de compléter nos connaissances sur la structure de cette région et d'en montrer la complexité très grande.

Outre les failles de refoulement, le bassin houiller de Liège est découpé par des cassures d'un autre type, telle que la faille de St-Gilles dont le mode de production n'est pas encore bien élucidé ;

j'ai eu l'occasion de relever aux environs immédiats de Liège une coupe à l'endroit du passage de cette faille ; j'en ai donné la description à titre documentaire.

Enfin, en étudiant la géologie des environs de Horion-Hozémont, j'ai montré que, selon toute probabilité, le Silurien de cette partie du massif du Brabant est mis en contact, par faille, avec les terrains primaires plus récents qui le bordent au Sud et j'ai comparé cette fracture à la faille de Landenne-sur-Meuse dont il est difficile d'expliquer l'origine. J'ai aussi rappelé à cette occasion que, d'après les observations faites au cours de la session extraordinaire de 1919, il n'y a pas lieu de séparer par une faille le calcaire frasien et le viséen que l'on voit en contact dans le parc de Lexhy ; comme je l'ai rappelé tout à l'heure, j'ai essayé d'expliquer cette anomalie par des mouvements du sol qui se seraient manifestés au cours même de la sédimentation du dévono-carbonifère.

La tectonique des terrains anciens a été moins étudiée ; j'ai apporté de nouvelles preuves à l'appui de la thèse soutenue par MM. Lohest et Forir, de l'allure en dôme des quartzites blancs de Hourt.

Sur les **Terrains secondaires** de la Belgique, je ne puis noter que la présentation par M. Cornet d'un travail sur le Wealdien, la meule de Bracquegnies et le Turonien dans la vallée du ruisseau de St-Pierre à Thieu.

Les **Terrains tertiaires** ont été peu étudiés cette année. Dans un petit travail sur l'âge des sables tertiaires des environs de Liège, j'ai fait observer que les fossiles découverts par M. Rutot dans les sablières de Boncelles ne permettent de fixer la position stratigraphique que du niveau supérieur de la formation ; celle-ci est, en effet, divisée en deux parties inégales par un niveau de gravier à gros silex qui peut marquer le contact de deux étages bien distincts de la série tertiaire ; l'âge du niveau inférieur au lit grèveleux reste donc indéterminé.

Le **Pléistocène** a fait l'objet d'un travail de M. Velge : *Projet de transformation de l'échelle stratigraphique et de la légende du terrain quaternaire*. L'auteur a tout d'abord en vue la région d'Anvers et il propose de ranger dans le quaternaire les sables

à faune marine classés dans le miocène et le pliocène et reposant sur l'argile de Boom ; ces dépôts seraient ainsi contemporains de nos formations continentales caractérisées par la présence du mammoth. Dans le même travail, M. Velge cherche à démontrer que la tourbe du fond des vallées appartient au quaternaire et non pas aux dépôts modernes comme l'indique la carte géologique au 40.000^e.

M. Anten nous a fait une communication *Sur la véritable nature des sables de Lierneux*, dans laquelle il montre que ces dépôts superficiels ne sont que des roches cambriennes décomposées sur place ; M. Lohest a confirmé cette manière de voir en rappelant ses observations personnelles aux environs de Grand-Halleux.

La **Période quaternaire** a été marquée dans nos régions par un abaissement momentané de la température qui a permis aux animaux du Nord de descendre jusque sous nos latitudes. La grande extension des glaciers dans l'hémisphère nord à cette époque de l'histoire de la terre est un fait acquis pour la science ; des traces glaciaires indiscutables se rencontrent en Hollande à peu de distance de notre frontière.

Il était donc tout naturel de se demander si les points les plus élevés de la Belgique n'avaient pas été, à cette époque, recouverts par les glaces. A maintes reprises la question a été discutée à la *Société géologique*.

M. le professeur Léon Fredericq, qui a étudié avec un soin tout particulier la faune et la flore de la Baraque Michel, a montré que cette faune et cette flore renferment des types des régions froides ; la température moyenne de ce plateau est inférieure de 3 degrés à ce qu'elle devrait être, eu égard à son altitude et à sa latitude ; il est donc permis de croire que ces particularités sont des restes d'une période froide antérieure. Un géologue allemand, Kurt Stamm, avait été plus loin et avait cru trouver sur le plateau de la Baraque Michel des traces du passage d'anciens glaciers. Notre session extraordinaire a eu principalement pour objet de vérifier ces assertions ; je crois que beaucoup des participants à ces excursions n'ont pas été convaincus du bien-fondé de la thèse de Kurt Stamm ; la question reste à étudier.

Nous avons eu l'occasion, au cours de cette session, de faire des

observations intéressantes sur la **Géographie physique**. La distribution de certains dépôts superficiels, les particularités du relief du sol paraissent être la conséquence de l'évolution du réseau hydrographique.

Dans le domaine de la géographie physique de la Belgique, je citerai encore une note présentée à l'une de nos séances par M. de Radzitzky d'Ostrowick, dans laquelle il signale des *Vestiges de marmites d'érosion à Engihoul*, dans le calcaire carbonifère.

M. le major Stevens nous a fait part de ses *Remarques sur la morphologie des Flandres, du Brabant et du Hainaut* ; il expose une série de considérations très intéressantes sur l'évolution géographique de cette partie de notre territoire.

Dans le domaine de la **Paléontologie belge**, je citerai une note de M. Ch. Fraipont annonçant la découverte de *Psilophyton cf. robustius* Daws., dans le Couvinien belge.

M. Renier a signalé la présence de *Euproops anthrax* dans le houiller de la Basse-Sambre et M. Jean de Dorlodot a présenté deux échantillons remarquables de restes d'insectes provenant également du houiller de la Basse-Sambre.

Les recherches des **Pétrographes** ont presque toujours porté sur les roches d'origine profonde, sur les roches cristallophylliennes, et sur les roches très métamorphiques ; les roches sédimentaires normales et surtout les roches meubles ont été généralement négligées ; la difficulté que présente leur étude est sans doute la cause de ce dédain. Appliquant les méthodes de M. Cayeux qui ont donné de si remarquables résultats, M. Anten a entrepris l'étude de quelques roches sédimentaires belges et notamment des sables secondaires et tertiaires. Ses recherches sont encore trop peu avancées pour donner des résultats positifs ; il semble en résulter néanmoins que la répartition du disthène, de la staurotide, de l'andalousite et des autres minéraux lourds dans les sédiments postprimaires belges est loin d'être uniforme.

M. Bellière a entrepris de son côté, l'étude pétrographique de certaines roches du terrain houiller belge ; c'est ainsi qu'il a examiné en lames minces des phtanites de la base du terrain houiller et a reconnu qu'il s'agit de véritables *spongolithes* ; il fait justement remarquer que toutes les roches houillères présen-

tant le même aspect extérieur ne sont pas nécessairement des spongolithes ; certaines d'entre elles représentent une vase organique silicifiée relativement riche en carbone ; d'autres sont, au contraire, des calcaires silicifiés comme les phtanites à crinoïdes de Visé.

MM. Anten et Bellière ont examiné *les phtanites de la base du houiller inférieur au bord nord du bassin de Namur à Horion-Hozémont* ; les uns sont de véritables spongolithes, d'autres ne montrent pas de trace d'organismes ; tel est le cas pour le banc à galets de quartz.

M. Bellière a signalé l'existence *d'un macigno particulier du Dévonien inférieur* ; il s'agit d'une roche à grains de quartz et à ciment calcaire ; les éléments de ce ciment ont cristallisé en s'orientant parallèlement aux faces d'un solide de clivage de calcite, de sorte que la cassure de la roche montre des faces miroitantes. C'est un phénomène que l'on observe dans des formations d'âge très différent.

Pour terminer ce qui concerne la Belgique, je rappellerai que l'*Institut cartographique militaire* nous a offert trois exemplaires de la très belle carte géologique de la Belgique à l'échelle du 160.000^e, qu'il vient d'éditer. A maintes reprises, notre Société a fait des démarches auprès du Gouvernement pour obtenir la revision et la réédition des feuilles épuisées de la carte au 40.000^e ; nous avons obtenu gain de cause, puisque le Conseil géologique a été institué pour prendre la direction scientifique de cette revision ; en attendant, la carte au 160.000^e donnera satisfaction à tous ceux qui s'intéressent à la géologie de notre pays.

La **Géologie de notre colonie du Congo** a fait l'objet de plusieurs travaux importants ; il serait difficile d'en donner une analyse détaillée ; la plupart d'entre eux sont des descriptions de roches, ou des descriptions régionales ; ils n'en sont pas moins précieux ; ils constituent des documents de la plus haute importance pour les études plus générales qui seront entreprises plus tard.

Sur la stratigraphie, je citerai un travail de M. F. Delhaye : *Les variations de faciès du conglomérat inférieur du système du Kundelungu au Katanga* ; l'auteur décrit les faciès qu'il a observés sur le versant occidental du plateau de la Manika, sur le rebord

nord de la cuvette de la Lufira et jusque dans la région des graben de l'Upemba et de la Lufira à la limite septentrionale des plateaux du Haut-Katanga. Il y distingue des conglomérats glaciaires, des dépôts stratifiés intercalés dans ces conglomérats, des dépôts torrentiels à sa partie supérieure, un faciès fluvio-glaciaire.

L'auteur fait observer que dans les fossés tectoniques, dont les premiers effondrements sont antérieurs à ces dépôts, le conglomérat glaciaire est remplacé par les formations fluvio-glaciaires tandis que sur les massifs en relief, le faciès glaciaire est conservé ; sur le bord incliné du fossé de la Luinguila-Lukale, il observe, au contraire, un passage latéral entre les deux faciès ; ces observations apportent ainsi de précieux enseignements sur les conditions topographiques à la période permo-triasique dans l'Afrique centrale et M. Delhayé croit même pouvoir distinguer différents types parmi les glaciers qui ont donné naissance à ces dépôts conglomératiques.

Nous devons à M. Passau un mémoire *Sur la géologie du district du Kwango (Congo belge)*, qui vient compléter les données que nous devons à d'autres explorateurs et qui ont fait l'objet de travaux publiés dans nos *Annales* ; ces recherches complètent nos connaissances sur la constitution d'une vaste région de notre colonie.

Une étude plus spécialement consacrée à la tectonique a pour auteurs MM. Delhayé et Sluys ; elle porte sur les grands traits de la tectonique du Congo occidental et la structure du bassin schisto-calcaireux ; au voisinage du fleuve Congo, ce bassin présente des plissements prononcés, dirigés du Sud au Nord et s'atténuant vers l'Est ; au Sud du Bas-Congo, les plis ont été produits sous l'action d'une poussée agissant du Sud vers le Nord. Au Nord du fleuve, on pénètre dans une région d'effondrements ; dans le bassin du Niari, par contre, on signale des déformations provoquées par une poussée dirigée du Nord vers le Sud. Les auteurs s'attachent, en outre, à montrer qu'il n'y a entre le système schisto-calcaireux et le système schisto-gréseux ou système du Kundelungu, qu'une discordance très faible et qu'il en est de même entre le système schisto-calcaireux avec son conglomérat de base d'origine glaciaire, et les terrains sous-jacents. Ils arrivent ainsi à émettre les deux conclusions suivantes : a) les ridements qui se sont succédés, se sont toujours fait sentir suivant la direction des plis antérieurs ; b) les derniers

plissements qui ont affecté les terrains du Congo occidental — et par extension de l'Afrique centrale — intéressent la formation schisto-gréseuse et sont antérieurs aux couches du Lualaba-Lubilache.

Des mouvements postérieurs à la formation du système du Lubilache et que les auteurs regardent comme des mouvements épirogéniques, ont donné au bassin du Congo sa structure actuelle.

Le travail de MM. Delhaye et Sluys apporte des idées nouvelles sur l'évolution géologique d'une zone importante de notre colonie.

Plusieurs travaux sur la **Pétrographie du Congo** ont été présentés à nos séances par M. L. de Dorlodot. Il a décrit ainsi une série de calcaires provenant du Bas-Congo ; une roche basique provenant du Ruwenzori ; une série de roches du bassin du Kasai ; quelques roches de Mongalula sur l'Ituri ; des roches archéennes et primaires du Mayumbe de la collection de Briey.

La **Géologie** des pays étrangers a donné lieu à une *Note préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique du bassin houiller de Belmez (Andalousie)*, dans laquelle l'auteur, M. R. Anthoine, établit la stratigraphie des couches carbonifères de Belmez, puis montre l'existence d'une série de lames de charriage de telle sorte que, dans son ensemble, la constitution tectonique de ce bassin rappelle singulièrement celle de nos bassins houillers de la Belgique ; c'est une constatation bien intéressante et qui montre que les dislocations constatées dans nos terrains primaires ne sont pas spéciales à nos régions ; elles se retrouvent en d'autres parties du globe où l'évolution s'est faite suivant les mêmes règles.

M. Delhaye a remis une petite note dans laquelle il expose *quelques observations sur la marmorisation des calcaires des Pyrénées* ; il s'agit ici d'intéressants phénomènes de contact.

En **Minéralogie** je signalerai la description d'une nouvelle espèce minérale, la Cesàrolite, par MM. H. Buttgenbach et C. Gillet. Cette espèce a été créée pour un manganate hydraté de plomb provenant de la mine de Sidi-Amor en Tunisie.

Les études de **Géogénie** comprennent un article de M. Ch. Stevens : *Sur un cas particulier de formation de brèche* ; au pied

des falaises de Fécamp, l'auteur a observé la présence d'un amas de blocs anguleux de craie en voie de cimentation par de la calcite stalagmitique, sous l'influence des eaux chargées de carbonate calcique qui sourdent de la falaise. Ces observations pourront peut-être apporter quelque lumière dans l'étude de l'origine des brèches de notre calcaire carbonifère.

En janvier 1920, une secousse sismique a été ressentie dans une partie du Borinage. M. H. Capiau nous a donné une description du phénomène qu'il a eu l'occasion de ressentir personnellement.

En **Hydrologie**, M. P. Questienne nous a fait une intéressante conférence intitulée *Etude de la circulation de l'eau dans des filtres artificiels ou naturels et dans les terrains meubles*. Je regrette de n'avoir pas encore reçu le manuscrit de ce travail et de ne pas pouvoir en donner une analyse détaillée comme il le mériterait.

En ce qui concerne la **Géologie appliquée**, l'étude des gîtes métallifères a donné lieu à une note de MM. d'Andrimont et Anthoine, *Sur l'âge des filons plombifères de Linarès (Jaen)*, de laquelle il résulte que la minéralisation des fractures est post-triasique contrairement à ce qui était admis couramment ; les auteurs de cette note en concluent que les affleurements de ces filons sont la tête d'un réseau et que la zone stérile constatée dans certaines mines vers 300 à 400 mètres de profondeur marque un étranglement local du gîte et non pas son épuisement définitif.

M. Lohest nous a parlé des travaux de MM. Dupare et Grosset sur les gîtes de platine de l'Oural, ainsi que des recherches effectuées en Espagne par M. Oructa dans des alluvions formées aux dépens d'une roche présentant de grandes analogies avec les dunites de l'Oural.

Enfin, nous avons consacré une demi-journée de notre *Session extraordinaire*, à examiner près de Faymonville, sous la conduite de M. H. De Rauw, les dépôts aurifères formés aux dépens du sous-sol primaire et principalement de l'arkose gedinienne.

Cet examen rapide et sommaire vous montre que notre année sociale écoulée a été tout aussi féconde que les précédentes. Je fais des vœux pour qu'il en soit de même de celle qui commence aujourd'hui. Ne sommes-nous pas, d'ailleurs, encouragés de toutes manières. Je vous ai rappelé tout à l'heure que nous avions

inscrit de nombreux membres protecteurs ; vous n'avez pas oublié que l'an dernier notre président, M. Buttgenbach, a créé un fonds spécial pour encourager les études de pétrographie ; il a trouvé un imitateur ; à notre dernière séance, notre sympathique confrère M. R. d'Andrimont, nous a proposé la création d'un fonds semblable pour favoriser les recherches de tectonique et de géologie appliquée principalement dans le bassin de la Méditerranée.

Après ces libéralités, vous serez sans doute convaincus, que nous ne devons plus craindre de marcher de l'avant et que nous pouvons avoir confiance dans l'avenir.

P. FOURMARIER.

L'Assemblée ordonne l'impression de ce rapport.

Rapport du Trésorier

M. G. Tibaux, trésorier, donne lecture du rapport suivant :

Messieurs,

J'ai l'honneur de vous soumettre, conformément à l'art. 33 de nos statuts, le relevé des comptes de notre Société pour l'exercice 1919-1920.

RECETTES

Cotisations 1919-1920	frs	5.820,—
Cotisations volontaires des membres.....	»	1.460,—
Cotisations des membres protecteurs	»	7.200,—
Cotisations arriérées	»	75,—
Cotisations payées anticipativement.....	»	45,—
Subside de la province de Liège	»	1.000,—
Versement de M. LORIÉ, d'Utrecht	»	3.000,—
Versement de M. BUTTGENBACH	»	3.000,—
Vente de publications et des tirés à part.....	»	832,86
Intérêts bancaires, coupons lots de ville et dette belge	»	272,56
		<hr/>
	frs	22.705,42
Cotisations perçues pour la <i>Revue de Géologie</i>	»	2.089,05
		<hr/>
	frs	24.794,47

DÉPENSES

Impressions pour la <i>Société Géologique</i>	frs	19.895,12	
Salaire des employés.....	»	905,—	
Frais de banque	»	118,85	
Frais de correspondance, des publications, présentation des reçus, etc.	»	341,56	
			frs 21.260,03
Consignation en un dépôt en banque du versement de M. Buttgenbach	»	3.000,—	
Pour la <i>Revue de Géologie</i> :			
Versé à valoir sur impression (reste dû frs 4427,88).....	frs	2.000,—	
Meuble classeur, fiches, etc.	»	141,—	
Débours divers	»	76,90	2.217,90
Total des dépenses			frs 26.477,93

Le total des dépenses est donc supérieur de frs 1683,46 à celui des recettes et il nous faut payer la publication du tome XLIII en entier, dont un seul numéro est paru à ce jour. Le prix élevé des frais actuels d'impressions est la seule cause de la situation difficile dans laquelle nous nous trouvons.

L'inlassable dévouement de notre Secrétaire général, nous a cependant procuré dans le cours de l'exercice une somme de 7.200 francs, montants des cotisations volontaires que de nombreuses sociétés industrielles nous ont versées en réponse à son appel.

Mais, cette somme est de loin insuffisante pour couvrir notre budget ; c'est plus que le double qui nous serait nécessaire.

Notre réserve est composée comme antérieurement d'un titre de rente belge de 1000 francs et de 40 obligations de villes belges de 100 francs, valeur nominale. Sur cet ensemble qui représente une valeur nominale de 5000 francs pour laquelle elle est portée dans nos comptes, nous subirions en cas de réalisation, au cours actuel, une perte de 1500 à 2000 francs.

Les comptes de l'exercice ainsi que la bibliothèque ont été vérifiés le 16 courant par MM. Bogaert, Wéry et Libert, membres de la Commission de comptabilité, nommés dans la séance du Conseil du 18 juillet. MM. Lhoest et Construm se sont fait excuser de ne pouvoir assister à la dite vérification.

G. TIBAUx.

L'Assemblée ordonne l'impression de ce rapport et vote des remerciements au trésorier.

Projet de budget pour l'exercice 1920-1921

PRÉVISIONS DES RECETTES

Cotisations des membres.....	frs	6.000,—
Cotisations volontaires des membres.....	»	2.000,—
Subsidés des Sociétés	»	8.000,—
Subside de la province de Liège	»	1.000,—
Subside de la province du Hainaut	»	1.000,—
Subside de l'Etat	»	1.000,—
Vente de publications et remboursement des tirés à part	»	1.000,—
Rentrées diverses, intérêts bancaires	»	300,—
Total des recettes		frs 20.300,—

PRÉVISIONS DES DÉPENSES

Impression et gravure du tome LXIII.....	frs	12.000,—
Impression et gravure du tome LXIV	»	12.000,—
Impressions diverses, convocations, bulletins, etc....	»	3.000,—
Salaires des employés	»	900,—
Frais divers, correspondance, perception cotisations, etc.	»	500,—
Total des dépenses		frs 28.400,—
Déficit prévu		frs 8.100,—

Nous avons tablé sur le même geste de générosité de la part des diverses sociétés qui ont bien voulu nous accorder des subventions au courant de l'exercice échu. Vous voyez, Messieurs, qu'il est désirable que cette générosité ne nous fasse pas défaut, mais qu'au contraire, elle soit plus marquée encore.

Prix des tirés à part

Le **Secrétaire général** donne quelques renseignements au sujet du déficit sérieux qui résulte pour la *Société géologique* de la fourniture de tirés à part aux auteurs.

Sur la proposition du Conseil, l'Assemblée vote à l'unanimité la résolution suivante :

« Jusqu'à nouvelle décision, étant donné le prix élevé des publications, la totalité des frais supplémentaires résultant de la fourniture de tirés à part, sera à charge des auteurs. »

Elections

Il est ensuite procédé aux élections.

a) Pour la **Présidence** :

M. Max Lohest fait la déclaration suivante :

« M. Cesàro, auquel j'avais récemment parlé des élections de ce jour, m'a dit qu'empêché cette année d'assister à nos séances, il désire que ses confrères reportent leurs suffrages sur M. Cornet. Il m'a autorisé à faire cette déclaration si j'étais consulté au sujet des candidatures à la présidence. »

Le **Secrétaire général** donne lecture d'une lettre de M. Cornet par laquelle il prie ses confrères de voter pour l'un des autres vice-présidents, ses occupations et son éloignement de Liège lui rendant bien difficile l'assiduité aux séances ordinaires et aux réunions du Conseil.

M. Fourmarier fait observer que M. Cornet est la cheville ouvrière des réunions extraordinaires de Mons et trouve matière à y exercer son activité.

M. J. Cornet est élu président par 82 voix sur 147 suffrages exprimés. (*Applaudissements*).

b) Pour quatre places de **Vice-présidents** :

Sont élus MM. M. Lohest, R. d'Andrimont, H. Buttgenbach et L. Mercier.

c) Pour onze places de **Membres du Conseil** :

Sont élus MM. J. Anten, R. Anthoine, G. Cesàro, H. de Dorlodot, L. Denoël, H. De Rauw, A. Gilkinet, Habets, O. Ledouble, X. Stainier, J. Vrancken.

Le **Secrétaire général** donne lecture de la lettre suivante que lui a adressée M. Buttgenbach, président sortant :

Mon cher Secrétaire général,

Ne pouvant postposer la date d'un voyage en Amérique, je ne pourrai, à mon grand regret, assister à l'assemblée générale et à la séance du 17 octobre.

En quittant le fauteuil de la présidence, il est de mon devoir

de remercier à nouveau la *Société géologique* de l'honneur qu'elle m'a fait en m'appelant à diriger ses travaux pendant l'année sociale écoulée. La tâche m'a été rendue très facile par suite de la collaboration accordée par nos confrères et surtout par le zèle et le dévouement que vous ne cessez vous-même de consacrer à la Société.

Je crois que la *Société géologique* peut se féliciter de sa prospérité et du renom scientifique qu'elle a su acquérir et qu'elle sait maintenir.

Je souhaite la bienvenue à mon successeur et, en vous priant d'adresser mes excuses à la Société pour l'absence que je ne puis empêcher, je vous prie d'agréer, mon cher Secrétaire général, l'expression de mes meilleurs sentiments confraternels.

H. BUTTGENBACH.

L'Assemblée générale est levée à midi.

Séance ordinaire du 17 octobre 1920

Présidence de M. LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à midi.

Le **Président** remercie l'Assemblée au nom des nouveaux élus ; il rend hommage à M. H. Buttgenbach, président sortant, qui a toujours fait preuve d'un grand dévouement envers la *Société géologique*.

Commission de pétrographie. — Aux termes du règlement, la *Commission de pétrographie* aurait dû soumettre à la séance de ce jour un rapport sur les travaux présentés sur la question mise à l'étude. En l'absence de M. Buttgenbach, elle a cru préférable de le postposer à une séance ultérieure.

Toutefois il convient de ne pas attendre davantage pour élire le Comité pour 1920-1921.

L'Assemblée désigne à cet effet, MM. Cornet, président ; P. Fourmarier, secrétaire général ; G. Tibaux, trésorier ; MM. Buttgenbach, Lohest, Brien.

Commission de tectonique et de géologie appliquée. — Conformément à la proposition faite en juillet dernier par M. R. d'Andrimont, le Conseil, d'accord avec M. d'Andrimont, a adopté le règlement ci-après suivant lequel sera régi le fonds spécial pour l'encouragement des études de tectonique et de géologie appliquée.

Règlement du Fonds spécial de Tectonique. — 1^o La *Société Géologique de Belgique* met à l'ordre du jour l'étude de la tectonique et de la géologie appliquée spécialement dans le bassin de la Méditerranée.

2^o Il est institué une « Commission de Tectonique et de Géologie appliquée » formée de six membres. Le Président, le Secrétaire général et le Trésorier en font partie de plein droit ; les trois autres membres sont désignés chaque année à l'Assemblée ordinaire d'octobre.

3^o La commission de tectonique et de géologie appliquée examine les travaux traitant de la question prévue au 1^o et présentés aux séances de la Société. Pour la séance d'octobre elle rédige un rapport sur ces travaux et peut, à cet effet, s'adjoindre une ou plusieurs personnes compétentes à choisir parmi les membres de la Société (effectifs, protecteurs, honoraires et correspondants).

4^o Un budget spécial sera dressé qui comprendra toutes les recettes et dépenses relatives à la question mise à l'ordre du jour. Les recettes comprendront les sommes spéciales retirées éventuellement du budget ordinaire, les dons spéciaux faits par des membres de la Société ou des personnes étrangères.

Les dépenses comprendront les objets spécifiés aux 5^o et 6^o.

5^o Des prix pourront être accordés aux auteurs des mémoires les plus importants ; la proposition en sera faite par la commission à l'Assemblée générale d'octobre qui décidera au vote secret à la majorité des voix.

6^o La commission peut autoriser des membres de la Société à faire, sur le budget spécial prévu au 4^o, des travaux de recherche nécessités par leurs études ; elle peut accorder des bourses de voyage en vue de ces recherches. Elle pourra affecter une partie du fonds spécial à la publication des travaux soumis à son examen et des rapports sur ces travaux.

7^o Lors de l'Assemblée générale d'octobre la commission fera lire un rapport comprenant : a) une appréciation des travaux rentrant dans le cadre de la question à l'ordre du jour ainsi que il est dit au 3^o ; b) un résumé des connaissances nouvelles établies par les mémoires qui lui auront été soumis ; c) ses propositions de prix à décerner ; d) l'indication des dépenses qu'elle a autorisées conformément à l'article 6^o et des recettes effectuées.

8^o Les mémoires et communications relatifs à la question à l'ordre du jour pourront être publiés au fur et à mesure de leur présentation.

L'Assemblée désigne comme membres de la Commission de tectonique : MM. J. Cornet, P. Fourmarier, G. Tibaux, M. Lohest, R. d'Andrimont et H. De Rauw.

Approbation du procès-verbal. — Le procès verbal de la dernière séance est approuvé.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de six nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — MM. Barlet, Buttgenbach, Cornet, Renier et Schoofs font excuser leur absence.

La *R. Università de Bologna* et la *R. Accademia delle Scienze dell'Istituto de Bologna* prient la *Société géologique* de se faire représenter à la manifestation qui aura lieu le 1^{er} novembre prochain en l'honneur du professeur Augusto Righi ; M. le professeur G. Cappellini, membre honoraire, sera prié de bien vouloir représenter la Société.

M. le **Secrétaire perpétuel** de l'*Académie royale de Belgique* adresse la notice suivante relative à la fondation Agathon de Potter qui peut intéresser des membres de la *Société géologique* :

Les revenus de la Fondation de Potter sont destinés :

1^o Pour la moitié, à subsidier des recherches ou des voyages scientifiques ou la publication des travaux originaux d'astronomie, mathématiques, physique, chimie, sciences minérales, biologie animale et végétale ;

2^o Pour les trois dixièmes, à récompenser des travaux originaux relatifs à l'une des sciences précitées (la première période de concours se clôturera le 31 décembre 1921) ;

3^o Pour les deux dixièmes, à récompenser des découvertes de nature à améliorer les conditions de travail dans les industries dangereuses ou à encourager des recherches à entreprendre dans ce but.

Les demandes de subsides et les travaux destinés aux concours doivent être adressés au Secrétariat de l'Académie royale de Belgique, Palais des Académies, à Bruxelles.

La Commission de la Fondation se réunit chaque année, au début de mars et d'octobre.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. P. Fourmarier, M. Lohest et H. de Dorlodot pour faire rapport sur deux mémoires de M. J. Cornet : *Etudes sur la structure au bassin crétacique du Hainaut. I. Région entre Jemappes et Glain et La Meule de Bracquengnies dans la vallée du ruisseau de St-Pierre, près de Thieu.*

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

- Buttgenbach H.* — Contribution à l'étude des calcites belges. (*Acad. des Sciences de Belgique*, coll. in-8°, 2^{me} série, t. IV, 1920. Hayez, Bruxelles).
- Cesàro G.* — Contribution à l'étude des minéraux du Vésuve et du Monte-Somma. (Ibidem).

Delft (Technische Hoogeschool) :

- C. J. de Groot.* — Radio telegrafie in de Tropen. (La Haye : *De Atlas*).
- A. W. Coster van Voorhout.* — Condensatie producten von Phenol en Formaldehyde. (Delft, Waltman, 1919).
- G. E. Hoeffelman.* — De acetylering van mitrophenolen onder den invloed van eenige Katalysatoren. (Ibid.):
- F. A. Vening Meintz.* — Bijdragen tot de theorie der slingerwaarnemingen. (Amsterdam. J. H. De Bussy, 1915).
- Chr. van Loon.* — Stereochemie der Cyclopentaaen en der hydrindeen=1,2-Diolen. (La Haye, Monton and C^o).
- R. A. Weerman.* — Over de inwerking van Natrunhypochloriet op amiden van onverzadigde zuren en oxy-zuren. (Amsterdam. A. H. Kruyt, 1916).
- Ch. Th. Groothoff.* — De primaire Tinertsafzettingen van Billiton. (La Haye, Monton and C^o, 1916).
- J. Ph. Pfeiffer.* — De waarde van wetenschappelijk onderzoek voor de vaststelling van technische Eigenschappen van Hout. (Amsterdam. De Bussy, 1917).
- J. H. M. Momders.* — Application of direct analysis to pulsating and oscillating phenomena. (Leyden, IJdo, 1919).
- F. Goudriaan.* — Dissociatie-Evenwichten in het stelsel metaal-zwavelzuurstof. (A. H. Kruyt. Amsterdam, 1916).
- P. E. Verkade.* — Hydratatie van organieke zuuranhydrieden. (La Haye. Levisson).
- A. L. van Scherpenberg.* — Onderzoekingen naar de constitutie van het cuxanthogeen, enz. (Amsterdam. T'Kasteel van Aemstel).

- F. E. van Haeften.* — De Bereiding van de trichloornitro en de trinitrobenzolen, enz. (Utrecht. Bosch en Zoon).
- L. Hamburger.* — Overlicht-emissie door gassen en mengsels van gassen, enz. (Amsterdam. De Standaard, 1917).
- J. Versluys.* — De capillaire werkingen in den Bodem. (Amsterdam. Versluys, 1916).
- A. Korevaar.* — Studies over het mechanisme van het hydreren. (Kruyt. Amsterdam).
- L. C. Den Berger.* — Landbouwscheikundige onderzoekingen, enz. (Waltmau. Delft, 1915).
- Ursul Philip Lely.* — Waarschijnlijkheids-Rekening by automatische telefonie. (Imprimerie s' Gravenhage, à La Haye).
- C. J. van Nieuwenburg.* — De stabiliteit der mercurohalogeniden. (Imprimerie Trio, La Haye).
- W. D. Cohen.* — Reductie van aromatische ketoven. (Delft, Waltman, 1915).
- W. F. Gisolf.* — Beschrijving van een microscopisch onderzoek van gabbros en amfibolieten. (Rotterdam. Corns. Immig, 1917).
- A. Van Zossem.* — Bijdrage tot de kennis van het volcanisatieproces. (Amsterdam. De Bussy, 1916).
- F. Ehrmann.* — Sur un cas remarquable de conservation d'empreintes végétales par un polypore. (*Bull. Soc. d'Hist. nat. de l'Afrique du Nord*).
- Technisch-Hygiënische Beschouwingen over de Economie van den Industrieelen Arbeid.* (Leiden, 1918).
- Ville de Liège.* — Nouvelles installations de captage en Hesbaye. (Liège. Bénard, 1920.)

Communications. — Le Secrétaire général dépose sur le bureau le compte rendu de la Session extraordinaire de 1919 et le compte rendu de la Session extraordinaire de 1920. L'Assemblée en ordonne l'impression dans les *Annales*.

La séance est levée à midi et demie.

Séance extraordinaire du 19 Novembre 1920

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. Stevens remplit les fonctions de Secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la Bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 16 juillet 1920 est adopté.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot expose des *Notes sur les échantillons de roches des terrains archéens et primaires du Mayombe, de la collection de Briey* (suite II), en s'aidant d'une carte dressée au moyen des itinéraires du regretté explorateur. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. F. Delhayé fait une communication *Sur une nouvelle méthode d'étude des formations calcaires, basée sur les conditions bathymétriques du dépôt*.

3. M. le Président donne lecture d'une note de M. A. Schoep, intitulée *Sur un minéral nouveau pour le Katanga*. Ce travail paraîtra dans les *Publications relatives au Congo belge*.

4. M. J. Cornet parle de *L'attaque des dunes de Knocke (Zoute) par la mer dans ces dernières années*.

Présentations d'échantillons. — 1. M. L. de Dorlodot présente une série de roches récoltées au Mayombe par le comte de Briey.

2. M. A. Schoep a envoyé, à l'appui de sa note précitée, un échantillon de diopside, planchite et calcite, provenant de la mine de Tantara (Katanga).

La séance est levée à 18 heures.

Séance ordinaire du 21 Novembre 1920

Présidence de M. LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Le **Secrétaire général** donne lecture de la lettre suivante, que lui a adressée M. J. Cornet.

Mons, le 20 novembre 1920.

Mon cher Secrétaire général,

Je vous prie de bien vouloir, lors de la séance du 21, être mon interprète auprès des membres de la Société pour les remercier de l'honneur qu'ils m'ont fait en m'appelant à la présidence dans la dernière assemblée générale.

Je m'efforcerai de m'en rendre digne en continuant d'apporter tout mon dévouement à la Société. Mais je regrette de ne pouvoir profiter de la première occasion qui se présente de manifester ce dévouement. J'avais compté assister à la séance du 21 ; mais, à l'heure où j'aurais dû me mettre en voyage, je me vois forcé de m'excuser ; je suis retenu ici par des affaires professionnelles.

Veuillez agréer, mon cher Secrétaire général, l'expression de mes meilleurs sentiments.

J. CORNET.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de l'assemblée générale et de la séance ordinaire du 17 octobre dernier est approuvé, moyennant une rectification demandée par M. Fourmarier.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

MITELMANS, Joseph, 38, rue Robertson, à Liège, présenté par MM. M. Lohest et C. Fraipont.

REINHOLD, Th., chef de la Section géologique de l'Etat dans le Limbourg méridional, à Heerlen (Limbourg hollandais), présenté par MM. Martens et Fourmarier.

GILLARD, Pierre, ingénieur, rue de Renory, à Angleur, présenté par les mêmes.

LESAACK, Julien, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Borinage Central à Pâturages, présenté par MM. J. Cornet et F. Racheneur.

GILLET, Charles, ingénieur principal au Corps des mines, 43, place Communale, à Dampremy, présenté par MM. Vrancken et Fourmarier.

ESSELING, Cornélis, ingénieur, directeur-gérant des Ateliers de construction des Sondages et Travaux miniers Lemoine, 184, rue Mandeville, à Liège, présenté par MM. Martens et Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de trois nouveaux membres effectifs.

Admission de membres protecteurs. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La Société Anonyme des Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons, à Boussu (près Mons), présentée par MM. Bogaert et Fourmarier.

La Société Anonyme des Charbonnages d'Hornu et Wasmes, à Wasmes, présentée par MM. A. Abrassart et J. Bolle.

Décès. — Le Président a le regret de faire part de la perte de M. Oehlert, membre honoraire, décédé au château de Laval le 17 septembre 1920. La Société vient seulement d'être informée du décès de M. Törnebohm, membre correspondant. (*Condoléances*).

Correspondance. — M. Mercier remercie la Société de l'avoir élu vice-président.

M. le professeur Capellini s'excuse de n'avoir pu représenter la Société à la manifestation organisée en l'honneur de M. le

professeur Righi ; il a prié le Recteur actuel de l'Université de le remplacer à cette cérémonie.

La Fédération belge des Sociétés de sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées, envoie les procès-verbaux résumés des séances tenues par le Conseil général depuis la fondation de la Fédération.

Elle demande de faire savoir avant le 3 décembre 1920 si la *Société géologique* est ou non partisan d'adopter le vœu concernant le maintien de l'Université d'expression française de Gand. (*Approbation unanime*).

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

A. Lacroix. Les industries minérales non métallifères à Madagascar. Conférence faite au Museum national d'Histoire naturelle le 2 mai 1920. Paris, 1920.

P. Fourmarier. L'influence des mouvements du sol en Belgique pendant la période paléozoïque. *Rev. Univ. des Mines*, 6^e sér., t. VII, n^{os} 2 et 4. Liège 1920.

Nomination de rapporteurs. --- Le Président désigne MM. Fourmarier, Brien et Delépine, pour faire rapport sur un mémoire de M. Anthoine : *Contribution à l'étude de la brèche de Landelies*.

Communications. — 1. M. J. Anten fait la communication suivante, en montrant les préparations microscopiques à l'appui :

Sur la présence de Sillimanite dans les sables tertiaires au Nord de Visé

PAR

J. ANTEN

Les sables tertiaires affleurant au lieu dit « les trois chemins », sur la route de Warsage, Nord-Est de Visé, sont assimilés, par la

carte géologique officielle, aux sables de Rocour, assimilation que nous acceptons.

Leur composition lithologique est identique, à cela près que nous y avons rencontré de rares grains d'un minéral dont nous avons pu déterminer les caractères suivants :

Densité supérieure à 2,9.

Grains allongés aplatis suivant un clivage, clivage perpendiculaire à N^m.

Cassures irrégulières, perpendiculaires au clivage.

Allongement suivant le grand indice de la section.

Extinctions longitudinales.

Les sections perpendiculaires à n^m montrent, par la méthode Cesàro, que le minéral est positif.

La méthode de Becke par immersions successives dans l'iodure de méthylène et le sulfure de carbone donne : $1,74 > n^g > 1,65$.

La biréfringence est environ 210.

En l'absence d'autres caractères, nous prenons, sous bénéfice d'inventaire et pour prendre date, ces sections pour des lamelles de clivage de Sillimanite.

La présence de Sillimanite dans ces sables en association avec le disthène et la staurotide, indiquerait que les roches d'où ces minéraux proviennent se seraient métamorphosées à une très grande profondeur dans l'écorce terrestre ; nous ne connaissons pas de roches semblables en Ardenne.

2. M. P. Fourmarier donne connaissance de la note suivante :

A propos de la structure du terrain houiller au Nord de Huy

(Note préliminaire)

PAR

P. FOURMARIER

En 1907 ⁽¹⁾, j'ai signalé la présence d'un affleurement de poudingue houiller le long de la route d'Ampsins à Verlaine, sur le territoire de la commune de Jehay-Bodegnée (lieu dit Cabendes) ;

⁽¹⁾ P. FOURMARIER. Sur un nouvel affleurement de poudingue houiller aux environs de Huy. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXV, *Bull.*, p. 67.

je considérais cette roche comme appartenant au niveau du grès d'Andenne désigné sous la notation *H1c* dans la légende de la carte géologique au 40.000^e ; comme ce pointement se trouve en plein houiller supérieur, je supposais qu'il devait exister un pli important ramenant à la surface du sol des bancs inférieurs de la série.

Plus récemment, j'ai signalé la présence dans le terrain houiller de la province de Liège, d'autres niveaux de poudingue, présentant une ressemblance lithologique parfaite avec le poudingue à cailloux de phtanite de l'assise *H1c* ⁽¹⁾ ; l'un de ces niveaux a été observé au charbonnage de la Nouvelle Montagne, siège Hena, à quelques mètres sous la couche Lurtay, et l'on en voit des affleurements dans les bois près de la commune de Gleixhe, dans le ravin des Awirs.

Je me suis demandé si le poudingue des Cabendes n'appartiendrait pas au niveau de Lurtay plutôt qu'à l'horizon du grès grossier d'Andenne.

En parcourant la région, j'ai observé dans la tranchée du chemin qui monte vers l'Ouest, en face de l'entrée de l'ancienne abbaye de la Paix-Dieu, la présence de blocs d'une roche analogue à celle que l'on exploite aux Cabendes ; ces blocs sont volumineux et non roulés ; on peut admettre qu'ils se trouvent tout à proximité de l'affleurement. Or, cette roche se trouve en relation avec la série des couches de houille que l'on a exploitées autrefois dans la concession de la Paix-Dieu. Dans son prolongement au Nord de Jehay-Bodegnée, le long du chemin de Verlaine, au lieu dit Hacquenièr, il existe une carrière abandonnée où l'on a exploité un grès grossier qui pourrait bien être un faciès à éléments plus fins du même horizon ; ce grès se trouve d'ailleurs en relation avec le même faisceau de couches de houille ; il ne peut être question d'y voir le niveau du grès d'Andenne ; mais son assimilation au poudingue de Lurtay n'est pas certaine. Dans la région, toutes les couches inclinent au Midi ; si le poudingue de la Paix-Dieu est le même que celui des Cabendes, il faut admettre l'existence d'une faille pour expliquer la répétition du même horizon ; d'ailleurs, au charbonnage de Halbosart le gisement est coupé

⁽¹⁾ P. FOURMARIER, Observations sur les poudingues du terrain houiller de Liège. *Ibid.*, t. XLII (*Bull.*), p. 114.

par une faille au Sud du puits Belle-Vue ; mais il faudrait une étude attentive pour raccorder les terrains de part et d'autre de cet accident.

Si le poudingue des Cabendes appartient au niveau d'Andenne, la faille dont il s'agit a une importance d'autant plus grande.

Il y a donc là une question de tectonique intéressante à résoudre, tant par l'étude des affleurements que par l'examen des travaux miniers ; j'ai cru bien faire en la signalant à l'attention de mes confrères.

3. M. Ch. Fraipont présente un échantillon de grès, montrant une structure assez particulière qu'il attribue à l'action du vent, telle qu'on peut l'observer sur le rivage et les dunes du littoral ; cet échantillon fait partie des collections de paléontologie végétale de l'Université de Liège.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 12 Novembre 1920

Présidence de M. J. VRANCKEN, membre du Conseil

La séance est ouverte à 15 heures dans la grande salle de l'Université du Travail, à Charleroi.

Communications. — 1. **M. R. Anthoine** a fait parvenir le texte d'un mémoire intitulé : *Contribution à l'étude de la brèche de Landelies.*

M. J. Dubois résume ce travail au nom de l'auteur, empêché d'assister à la séance.

M. Vrancken estime qu'il serait intéressant que l'auteur exposât sur place ses idées sur la brèche de Landelies.

2. **M. J. Dubois** donne connaissance de la note suivante :

Le Bassin houiller du Hainaut : Observations sur les Études publiées par M. Delbrouck

PAR

J. DUBOIS

M. Delbrouck, Directeur du 2^e Arrondissement des Mines, a publié dans les *Annales des Mines de Belgique* ⁽¹⁾ une suite d'études où il explique la tectonique du bassin houiller du Hainaut par la formation d'un double plissement, suivi d'un charriage qui aurait déterminé toutes les failles importantes rencontrées par les travaux de nos charbonnages et les sondages récents.

Il en résulterait qu'il existe, au Midi du Bassin connu, un deuxième synclinal comprenant les mêmes assises carbonifères et séparé du premier par une selle de terrains plus anciens.

D'après cette hypothèse, la surface du charriage, que l'auteur appelle « Faille Mère », doit être sensiblement horizontale ; nous

(1) *Ann. Mines Belg.*, t. XX (1919), 3^e livraison, et t. XXI (1920), 3^e livraison.

aurions encore l'espoir de découvrir, sous la masse des terrains dévoniens du Bassin de Dinant, un nouveau gîte houiller qui viendrait, dans l'avenir, enrichir nos importantes réserves de charbon.

De plus, le bassin houiller connu actuellement, dont nous n'aurions guère exploré que les parties charriées, s'étendrait régulièrement, soit en surface, soit en profondeur, bien au delà de ce que nous pouvions espérer.

Ces conclusions si optimistes et si hardies, que M. Delbrouck ose à peine formuler, découlent clairement des coupes dont il a illustré son travail. Elles sont trop importantes pour échapper à la discussion, et nous devons regretter que son auteur ait préféré les développer dans un milieu où la discussion n'est pas possible.

A première vue, les idées théoriques sur lesquelles M. Delbrouck se base, ne sont pas bien neuves. Depuis longtemps déjà, de savants géologues ont été séduits par la possibilité d'un vaste charriage et du recouvrement du Bassin de Namur par le bord nord du Bassin de Dinant bien au delà de ce qu'on suppose généralement. Il est remarquable aussi que le premier essai d'explication de la rencontre du terrain houiller sous la Faille du Midi reposait sur l'hypothèse du prolongement des maîtresses allures du Nord sous la Faille du Centre ⁽¹⁾. Ces théories, qui sont restées dans le domaine de la spéculation pure, n'ont plus été défendues formellement dans la suite.

Cependant, comme ces nouvelles études s'appuient sur une documentation qui paraît de premier ordre, une analyse plus approfondie des faits est nécessaire pour juger si la synthèse proposée est vraisemblable ou si elle doit être modifiée ou écartée.

M. Delbrouck a étudié minutieusement le gisement du Borinage et, comme tous les géologues qui se sont occupés de cette question, il admet que celui-ci est traversé par une zone failleuse, réunion des différentes failles connues plus à l'Est. Le prolongement des couches déhouillées par les charbonnages du Nord du bassin aurait été atteint, sous la zone failleuse devenue horizontale, par les puits profonds du Couchant de Mons.

En fouillant les plans et les nombreuses données fournis par les exploitations en cours, l'auteur est amené à conclure que la cuvette

(1) M. R. CAMBIER, 1911.

supérieure s'est déplacée sans déformations sur une distance qu'il détermine en se basant sur les teneurs en matières volatiles des charbons.

Pour mettre mieux en lumière la vraisemblance de ses propositions, l'auteur conseille à ses lecteurs de découper la planche, sur laquelle la coupe est dessinée, suivant le trait indiquant la faille ; il suffit alors de faire voyager la partie supérieure de façon à reconstituer le gisement avant le commencement du transport.

Cette manière de procéder a le grave défaut d'admettre la rigidité parfaite des lambeaux charriés et de ne pas tenir compte des déformations qui n'ont pu manquer de se produire après et pendant la mise en mouvement de paquets de terrains aussi peu résistants que le Houiller.

En résumé, il faudrait admettre d'abord un plissement sans production de failles, ensuite un transport sans nouveaux plissements.

Et c'est ce qui ne peut être admis. Bien au contraire, lors de la formation de plis à angle aigu, des cassures du genre des failles inverses doivent se produire ; elles ont l'axe du plissement pour point de départ, et leur importance croît avec l'ampleur du mouvement.

Les coupes de nos charbonnages montrent souvent des exemples plus ou moins développés de ces cassures dues aux plissements. Il est légitime de supposer que ce fait se vérifie pour l'ensemble du synclinal houiller et que les failles les plus connues dans les bassins de Charleroi et du Centre, Failles du Gouffre, du Pays de Liège, du Centre, etc., ont cette origine, et, par conséquent, la zone failleuse du Borinage, qui en est la réunion. Ces failles n'ont donc pas de rapports directs avec les charriages qui se sont déclanchés par la suite.

Nous devons donc faire des réserves formelles sur le bien-fondé de la théorie et de l'interprétation des faits qui nous sont présentés.

En se reportant vers le Levant et le Couchant, M. Delbrouck explique par le même procédé les résultats obtenus par la campagne de recherches entreprise pour découvrir le prolongement sud du Bassin de Namur.

Cette synthèse ne répond pas à la réalité des faits. La Faille du Midi (Faille Mère) prend brusquement une inclinaison plus

accusée vers la limite méridionale du terrain reconnu par les sondages profonds.

Le sondage de Montfayt (N^o 68) ⁽¹⁾ qui, suivant les prévisions, devait rencontrer le Houiller à 800 mètres de profondeur, ne l'a atteint qu'à 900 mètres.

Le sondage d'Angre (N^o 88), intéressant à plusieurs points de vue et que l'auteur ne cite qu'accidentellement, se trouve à quelques centaines de mètres au Sud du sondage des Baraques (N^o 65), et cependant la différence des cotes du toit du Houiller est de 100 mètres. Certains autres sondages de la région de Thuin, relativement rapprochés de l'affleurement de la Faille du Midi, sont arrivés à des profondeurs considérables sans l'avoir traversée.

Doit-on attribuer ces faits à de simples irrégularités de l'allure de la Grande Faille ? Nous ne le croyons pas. Si nous nous reportons à l'Ouest de la partie considérée, vers la frontière française, le pendage de la même Grande Faille se montre assez raide.

Il en est de même vers l'Est, où elle a été reconnue à la limite sud des Bassins liégeois. Comme la continuité du phénomène qui a déterminé le chevauchement du Bassin de Dinant sur celui de Namur semble à présent bien démontrée, il est logique de supposer que la Faille eifelienne ou du Midi a dans notre pays une allure constante et que nous retrouvons dans la partie qui nous occupe son allure typique.

Il est même probable que le tracé en surface indiqué sur les cartes géologiques ne correspond pas à celui de la Faille du Midi, dont l'affleurement devrait être recherché plus au Sud. Le massif de terrains coblenciens, sous lequel le Houiller a été découvert par la plupart des sondages, ne serait, à proprement parler, qu'un lambeau limité par une faille distincte.

Le contact des deux failles marquerait la ligne au Midi de laquelle les recherches constatent un approfondissement anormal du toit du Houiller.

Les études de notre confrère M. R. Anthoine ⁽²⁾ démontrent d'ailleurs l'existence d'une fracture importante dans cette région. On peut la suivre jusqu'à l'extrémité de l'Anse de Jamioulx. Le passage de cet accident tectonique se marque dans la vallée de la Sambre, entre Landelies et Hourpes.

⁽¹⁾ Numération des *Annales des Mines de Belgique*.

⁽²⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg. (Mémoires)*, t. XLII, 1919.

Nous pouvons conclure que, si même il existait un deuxième bassin houiller au Midi du Bassin du Hainaut, il se trouverait à une profondeur qui rendrait vaine toute tentative de recherche.

Si nous passons à l'examen des coupes, nous constatons, tout au moins pour celles que nous avons pu étudier d'après une documentation certaine, que l'auteur base ses conclusions sur des affirmations bien téméraires.

Dans la coupe à 20.000 mètres à l'Est du Beffroi de Mons, à propos du sondage des Bonniers (N° 16), M. Delbrouck « estime » que l'on s'est bel et bien trompé et que le prétendu terrain » houiller improductif, recoupé à partir de 581 mètres, n'est que » du Dévonien supérieur. »

Or, nous avons assisté au débitage des carottes de ce sondage par notre savant confrère M. Stainier ; nous avons trouvé dans les limites précitées, des fossiles qui, non seulement caractérisent le Houiller, mais peuvent lui assigner un niveau bien déterminé. Citons : *Alloiopteris coralloides*, *Lonchopteris ugosa*, *Linopteris cf. obliqua*, *Sphenopteris obtusiloba*, *Palmatopteris furcata*, etc., mêlés à de nombreux *Neuropteris obliqua*, *gigantea*, *heterophylla* et *tenuifolia*. Notons aussi que les couches traversées à partir de 860 mètres titraient de 18,5 % à 20,5 %, et non 22 % comme il est renseigné sur la coupe.

Nous ignorons si le sondage de Montfayt (N° 68) a rencontré le « Grand charriage » annoncé par M. Delbrouck ; mais nous savons, par l'examen des échantillons, qu'il a traversé la même série que le sondage des Bonniers et que les couches y possèdent la même proportion de matières volatiles.

Quant au sondage N° 17, nous sommes bien empêché de discuter son interprétation, car il a été pratiqué au trépan, même dans le terrain houiller.

La coupe à 18.000 mètres à l'Est du Beffroi de Mons, contient des inexactitudes du même genre. Le sondage de Montifaux a recoupé notamment un gisement très régulier en plateure. A propos du sondage de Buvrinnes station (N° 15), nous ne pouvons supposer que M. le Professeur Stainier ait pu confondre le Houiller avec du Dévonien supérieur. Pouvons-nous admettre aussi qu'un éminent ingénieur des mines se soit laissé abuser au point de constater, pour charbon, la traversée d'un banc de schiste tendre du Famennien ?

Dans la coupe à 16.000 mètres à l'Est du Beffroi de Mons, il est fait état de petits lambeaux de calcaire ou de Houiller inférieur rencontrés au contact de la Faille du Midi, pour amorcer le départ de différentes fractures. En réalité, ces petites nappes accompagnent la faille et font partie du charriage; elles n'ont aucune signification tectonique; on les retrouve en surface là où il est possible d'examiner l'affleurement de la Faille du Midi.

L'interprétation du sondage des Baraques (N^o 65) est aussi erronée. Il suffit, pour s'en convaincre, de placer sur la coupe le sondage d'Angre. Le supposé « Grand charriage » prend alors une allure inattendue qui détruit l'harmonie de l'ensemble si ingénieusement conçu.

Nous pourrions continuer à signaler les erreurs d'interprétation contenues dans le travail de M. Delbrouck, mais les quelques exemples ci-dessus suffisent à démontrer qu'il repose, en partie tout au moins, sur une documentation incertaine.

Nous pourrions aussi nous étonner que la voûte calcaire du massif du « Grand charriage » n'ait jamais été rencontrée et du rôle bizarre que joue la Faille d'Ormont. Nous préférons conclure en faisant les réserves les plus formelles sur la réalité de la synthèse qui nous a été présentée.

Courcelles, novembre 1920.

La séance est levée à 17 heures.

Séance extraordinaire du 17 décembre 1920

Présidence de M. J. CORNET, président

M. V. Brien remplit les fonctions de Secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 novembre 1920 est adopté.

Correspondance. — MM. F. Delhayé et Ch. Stevens font excuser leur absence.

Communications. — 1. Il est donné lecture d'une note présentée par M. Schoep et ayant pour titre : *Présence de la sphérocobaltite au Katanga*. Ce travail est destiné aux *Publications spéciales relatives au Cougo kelge*.

2. Il est donné lecture de la note ci-après envoyée de Chine par M. F.-F. Mathieu :

Flore fossile du Bassin houiller de Kaïping (Chine)

(Note préliminaire)

PAR

F.-F. MATHIEU

Le bassin houiller de Kaïping (Chine), situé dans la province du Tchili, à mi-route entre Tien-Tsin et le port de Ching-Wang-Tao, est activement exploité depuis de nombreuses années et la production annuelle dépasse actuellement 4.000.000 de tonnes.

Dans ses grandes lignes, le bassin a une forme elliptique allongée suivant le Nord-Est. La série houillère repose sur du calcaire ordovicien (calcaire sinien de Richthofen *pro parte*) à *Actinoceras* et est recouvert de grès et schistes rouges ou bigarrés, que l'on considère généralement comme étant d'âge permien ou mieux permo-triasique.

La série houillère complète est constituée de 18 couches, dont

6 sont assez régulièrement exploitées. La tectonique, simple au N.-E., est beaucoup plus compliquée au S.-W., où il existe des failles et décrochements assez importants et, probablement, un lambeau de charriage amenant le calcaire ordovicien au-dessus de la formation houillère.

Fossiles végétaux. — La flore du Bassin de Kaïping fut d'abord étudiée par Schenk ⁽¹⁾, qui, sur des échantillons rapportés par Richthofen, détermina les espèces suivantes :

<i>Calamites</i> sp.	<i>Cordaïtes principalis</i> .
<i>Sphenopteris</i> sp.	<i>Psygmorephyllum angustilobum</i> .
<i>Neuropteris flexuosa</i> .	<i>Gingkophyllum</i> sp.
<i>Odontopteris</i> sp.	<i>Dicranophyllum latum</i> .
<i>Cyclopteris trichomanoides</i> .	» <i>angustifolium</i> .
<i>Palaeopteris lanceolata</i> .	<i>Conchophyllum Richthofeni</i> .
<i>Lepidodendron Sternbergi</i> .	<i>Carpolithus ovatus</i> .
<i>Lepidophyllum minus</i> .	» <i>sphaericus</i> .
» <i>hastatum</i> .	<i>Rhynchogonium prunoides</i> .
<i>Sphenophyllum emarginatum</i> var. <i>truncatum</i> .	

La plupart des échantillons sont malheureusement incomplets et les planches de Schenk peu caractéristiques. Zeiller ⁽²⁾, procédant à un examen critique des déterminations de Schenk, fait remarquer la ressemblance entre *Psygmorephyllum angustilobum* et *Eremopteris Courtini*, considère le *Neuropteris flexuosa* comme allié, sinon identique au *Neuropteris Planchardi* et insiste sur l'attribution générique douteuse des *Dicranophyllum*, ces échantillons étant incomplets ; cette dernière observation peut d'ailleurs s'étendre à *Gingkophyllum* sp. et à *Lepidodendron Sternbergi*.

M. Kersten, inspecteur de la Société Générale, a rapporté d'un voyage à Kaïping quelques fossiles végétaux dont il a donné la liste dans un rapport daté de 1904. Ce sont :

<i>Neuropteris flexuosa</i> .	<i>Lepidophyllum</i> sp.
<i>Neuropteris</i> cf. <i>Scheuchzeri</i> .	<i>Calamites</i> sp.
<i>Sphenophyllum</i> cf. <i>tenuifolium</i> .	<i>Stigmaria ficoides</i> .

(1) Ferdinand FREIHERR VON RICHTHOFEN. *China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien*, t. IV, pp. 216-224.

(2) ZEILLER. Note sur la flore houillère du Chansi. *Annales des Mines* (4^e livraison) 1901. Paris,

Je donne plus loin une première liste des végétaux fossiles que j'ai recueillis dans le Bassin de Kaïping, aux exploitations de Tongshan, Machia Kow et Chao-Ku-Chwang. La plupart des espèces déterminées proviennent des terrils, quelques-unes seulement ayant été recueillies dans les travaux d'exploitation. Comme on pourra le voir, le Bassin de Kaïping est d'âge *permo-houiller*. Il serait très important, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue minier, de pouvoir faire une étude systématique de la répartition des flores par couches et subdiviser la formation en zones paléontologiques comme cela a été fait en détail pour notre Bassin westphalien ; c'est là un travail de longue haleine qui demande, surtout, la collaboration des ingénieurs de mines, et, à ce propos, je tiens à remercier mes collègues MM. Demaret, Derwiduée et Gérard, qui en ont compris l'importance et me facilitent beaucoup mes recherches.

J'ai adopté, dans le tableau des espèces observées, la notation de Zeiller : C, commun ; AC, assez commun ; R, rare ; le signe + indique que l'espèce a été trouvée, sans que l'on puisse juger de sa rareté ou de son abondance relative.

Remarques paléontologiques. — *Sphenopteris*. — Echantillons incomplets et mal conservés ; le *Sphenopteris* sp. est voisin du *Sph. Picandeti*.

Pecopteris. — Les *Pecopteris* sont de loin les espèces les plus abondantes du Bassin de Kaïping et sont d'âge stéphanien ; plusieurs spécimens, notamment *Pecopteris cyathea* et *Pecopteris lepidorachis*, ont été trouvés fructifiés (*Asterotheca*). Sur une penne de *Pecopteris Sterzeli*, on remarque de petites protubérances punctiformes analogues à celles signalées par Zeiller sur des échantillons provenant de Commentry et qu'il considère comme dues à un champignon parasite.

Callipteridium. — Echantillon typique du genre, montrant de belles pinnules triangulaires fixées directement sur le rachis entre deux pennes. Le seul spécimen recueilli à Tongshan présente certaines affinités avec le *Callipteridium pteridium* du Stéphanien de Commentry.

Odontopteris. — Un seul spécimen de *Odontopteris genuina* a été trouvé à Tongshan ; les autres échantillons sont trop mal conservés pour que l'on puisse en faire une détermination spécifique,

Tableau de la flore fossile du Bassin de Kaïping.

ESPÈCES OBSERVÉES	Tong-shan	Machia-Kow	Chao-Ku Chwang
Eremopteris cf. Courtini	R		R
Sphenopteris sp.	R		
Mariopteris sp. (?).....	R		
Pecopteris cyathea	A C	+	+
» arborescens.....	+		
» lepidorachis	A C	+	+
» Platoni	R		
» Sterzeli.....	R		
» cf. unita		R	
» cf. hemitelioides		+	
Alethopteris sp.	R		
Callipteridium cf. pteridium.....	R		
Odontopteris genuina	R		
» sp.....	+	+	+
Desmopteris elongata	R		
Taeniopteris multinervis	A C	+	+
» jejunata.....	R		
» sp.	R		
Neuropteris Scheuchzeri	A C	+	+
» flexuosa.....	C	C	A C
Archaeopteris (?).....	+	+	
Cyclopteris sp.	+	+	+
Aphlebia cf. Germari	R		
Equisetum sp.			R
Calamites Cisti.....	+	+	+
Calamodendron sp.	+		
Asterophyllites sp.	R	R	
Palaeostachya sp.	+		
Annularia stellata	+		+
» » var. mycronata	C	C	A C
Sphenophyllum emarginatum	+	+	+
» » var. truncatum ...	C	+	C
» sp.....			
Lepidodendron oculus-felis	C	A C	C
» Gaudryi	R		
Knorria.....	+	+	+
Lepidostrobus sp.....	+		
Lepidophyllum hastatum	R		
» sp.....	+	+	+
Stigmaria ficoides	C	A C	A C
Cordaïtes principalis	C	+	A C
Poacordaïtes sp.	R		
Artisia approximata	+		+
Zamites cf. regularis	R		
Pterophyllum sp.	R		
Cordaïanthus	A C	+	
Rhabdocarpus	C	+	+
Carpolithes.....	+	+	+
Cardiocarpus	R		
Tripterosperrum (?)		R	

Taeniopteris. — Le *Taeniopteris multinervis* est assez fréquent ; j'ai trouvé un spécimen de cette belle espèce, montrant le limbe graduellement contracté vers le bas et terminé par un pétiole continuant la côte médiane, large de 6 mm. et long de plus de 4 centimètres. Un échantillon unique paraît différer du *T. multinervis* par le fait que les nervures, après la double dichotomie près de leur base, en subissent souvent une autre à mi-distance du limbe.

Neuropteris. — Le *Neuropteris flexuosa* est très abondant ; le *Neuropteris Scheuchzeri* l'est beaucoup moins. Ces deux espèces ont été également signalées par Yokohama dans le bassin de Yentaï et la première seulement à Pen-Hsi-Hu par Schenk. En ce qui concerne particulièrement le *Neuropteris Scheuchzeri*, il y a lieu de se demander si certains spécimens déterminés ou figurés comme tels ne sont pas simplement des pinnules anormales d'un autre *Neuropteris*.

Annularia. — On trouve parfois l'*Annularia stellata* typique avec ses longues feuilles, mais beaucoup plus fréquemment l'*Annularia mucronata* de Schenk, avec ses feuilles plus courtes, inégales, largement spatulées et renflées vers l'extrémité, que Zeiller considère comme n'étant qu'une variété de l'espèce précédente.

Sphenophyllum. — Le *Sphenophyllum emarginatum* var. *truncatum* est abondant ; un spécimen malheureusement incomplet montre de larges folioles voisines de celles du *Sph. Thoni*, tandis qu'un autre paraît présenter des formes non encore signalées.

Archaeopteris. — J'ai conservé provisoirement cette dénomination générique (cf. *Palaeopteris lanceolata* Schenk) pour des feuilles isolées, lancéolées ou spatulées, contractées à la base et parcourues par des nervures divergentes, plusieurs fois divisées par dichotomie. Je ne suis pas éloigné de l'idée d'y voir des folioles détachées d'un *Sphenophyllum*.

Lepidodendron. — Le *Lepidodendron oculus-felis* se rencontre fréquemment et les nombreux échantillons permettent de constater les variations déjà signalées par Zeiller dans la forme du coussinet. Le *Lepidodendron Gaudryi* est rare.

Cordaites. — Le *Cordaites principalis* est abondant et atteint parfois de grandes dimensions.

Poacordaites. — Un échantillon montre des feuilles détachées, à bords parallèles ou sub-parallèles, larges de 4 à 6 mm., longues de 4 à 6 centimètres, à nervures parallèles inégales.

Pterophyllum. — Un seul exemplaire, mal conservé, mais différent du *Pterophyllum Fayoli* signalé dans le Stéphanien de Commentry.

Zamites. — Rachis portant quinze pinnules alternes.

Fructifications. — Abondantes, surtout les *Rhabdocarpus*, mais souvent fortement abîmées.

Fossiles animaux. — Un banc de calcaire situé dans l'assise inférieure (zone à Fire-Clay), à environ 50 mètres au-dessus du calcaire ordovicien, m'a donné des débris de *Productus*, articles de crinoïdes, coraux et fusulines.

Ce banc, très caractéristique, constitue un excellent horizon stratigraphique que j'ai retrouvé sur une grande partie du Bassin.

M. Anderson, du *Service Géologique du Gouvernement Chinois*, ayant recueilli sur le terril de Chao-Ku-Chwang un schiste calcaireux et pyriteux renfermant des débris de fossiles marins, j'ai procédé à des recherches qui m'ont permis de localiser ce niveau marin au toit de la 13^{me} couche. J'y ai notamment trouvé : *Aviculopecten*, débris de *Productus* (?), articles de crinoïdes.

J'ai pu observer, à plusieurs reprises, la présence de coquilles de *Spirorbis* sur des troncs, fougères et folioles de *Sphenophyllum*.

Conclusions. — Les végétaux fossiles recueillis jusqu'à ce jour comprennent, à côté d'espèces déjà rencontrées dans le Westphalien (*Calamites Cisti*, *Neuropteris flexuosa*, *Neuropteris Scheuchzeri*, etc.), mais se continuant dans le Stéphanien, une grande majorité d'espèces nettement stéphaniennes et quelques-unes que l'on ne rencontre que dans le Houiller tout à fait supérieur ou à la base du Permien (*Tarniopteris multinervis*, *Lepidodendron Gaudryi*).

Dans son ensemble, la flore de Kaïping présente de grandes affinités avec la flore de Commentry et peut être considérée comme étant d'âge stéphano-permien.

Ces conclusions avaient déjà été adoptées par Zeiller ⁽¹⁾ pour

(1) ZEILLER : *Op. cit.*

les gisements du Chansi, Liastoung et du Tchili, par Yokohama ⁽¹⁾ pour ceux de Pen-Hsi-Hu et de Yentaï (plutôt stéphanien) et par Tokunaga ⁽²⁾ pour la partie inférieure du Bassin de Phÿng-Yang en Corée.

27 octobre 1920.

Présentation d'échantillons. — 1. **M. Schoep** a envoyé un échantillon de dolomie avec sphérocobaltite, provenant de la mine de l'Etoile du Congo (Elisabethville).

2. **M. V. Brien** présente des échantillons de *fossiles* provenant du Katanga. Ils ont été découverts par M. Poulsen, ingénieur en chef de la *Société belge industrielle et minière du Katanga*, dans la vallée du petit ruisseau Kampemba, affluent de droite de la Lufukwe, qui est elle-même une rivière importante, tributaire du Lac Moéro. L'endroit exact de la trouvaille est voisin du bord oriental du plateau des Kundelungu. La roche qui contient ces fossiles est de couleur vert clair, à grain fin, à faible densité ; elle rappelle tout à fait par sa texture certains calcaires lacustres du Montien supérieur de Belgique. Elle contient de nombreux débris de fossiles et quelques fossiles entiers, dans un état parfait de conservation (le test notamment est presque toujours conservé). D'après un premier examen fait par M. Leriche, ces fossiles seraient d'âge tertiaire.

La roche dont il s'agit n'appartient certainement pas au système des Kundelungu, malgré ce qu'on pourrait croire, *a priori*, d'après les conditions de gisement rapportées par M. Poulsen. Rien ne permet non plus de la rattacher aux systèmes géologiques du Lualaba et du Lubilache, qui sont les termes les plus récents de l'échelle stratigraphique admise pour les terrains du Katanga. Elle paraît de beaucoup postérieure à ces formations. Elle doit *peut-être* être rattachée, comme âge, aux puissantes alluvions anciennes (sables et cailloutis) qui recouvrent le haut plateau des Kundelungu et dont on a discuté l'origine fluviale ou lacustre. L'âge de ces alluvions n'est pas établi ; tout ce qu'on peut en dire, c'est qu'elles sont antérieures au cycle géographique actuel.

⁽¹⁾ YOKOHAMA : Paleozoic Plants from China. *Journ. Coll. Sc. Imp. Tokyo*, vol. XXIII, 1908.

⁽²⁾ TOKUNAGA : Note on the Geological Age of the Phÿng-Yang Coal Field, *Journ. Geol. Soc.*, vol. XXI.

Les conditions de gisement de cette roche intéressante seront revues et précisées à la première occasion par M. Poulsen. D'autre part, M. Leriche a bien voulu se charger de l'étude détaillée des spécimens recueillis ; il communiquera à la Société le résultat de cet examen.

3. **M. J. Cornet** présente deux *galets* provenant des couches de houille du Charbonnage de Ressaix. Ils sont en quartzite gris fin. Le premier, pesant 4 kg. 500, a été trouvé *en place* dans un sillon de la couche *Bien-Venue*, au puits Sainte-Aldegonde, étage de 212 mètres. Il est en forme de lentille biconvexe très irrégulière. Le second galet pèse 9 kg. 600 ; il a la forme d'un polyèdre irrégulier à arêtes fortement arrondies par l'usure. L'origine exacte n'en est pas connue ; il a été recueilli au teruil.

La séance est levée à 18 heures 15.

Séance ordinaire du 19 Décembre 1920

Présidence de M. Max LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Cornet, président, retenu à Mons, fait excuser son absence.

Distinction. — Le Président adresse des félicitations à M. Cornet, qui vient d'obtenir le prix décennal des sciences minéralogiques. Conformément à l'usage, le rapport du Jury sera publié dans les *Annales* de la Société.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité:

MM. RONCART, Robert-P.-J., professeur agrégé de l'enseignement moyen, chez Blaise, rue Jos. Steinbach, à Malmedy, présenté par MM. E. Masson et Fonsny.

DEMARET, Jules, ingénieur principal des mines, 33, avenue d'Havré, à Mons, présenté par MM. Ledouble et Fourmarier.

FELOT, Charles, ingénieur civil des mines, 62, rue de Harlez, à Liège, présenté par MM. Lohest et Anten.

Admission d'un membre protecteur. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La Société Anonyme des Charbonnages du Levant de Mons, 50, boulevard du roi Albert, à Mons, présentée par MM. Capiau et Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de 15 nouveaux membres.

Correspondance. — La Société des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, remercie pour son admission comme membre protecteur.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

- Buttgenbach H.* et *Gillet C.* — La Cesàrolite (nouvelle espèce minérale).
- Buttgenbach H.* — Les minéraux du massif de Slata (Tunisie). (*Revue de Minéralogie*, Paris, 1920).
- Cornet J.* — *Géologie*, tome III (Mons, 1920).
- Guébbard A.* — Notes provençales n^{os} 11 à 14. (Paris, 1920).
- Harlé E.* et *J.* — Mémoire sur les dunes de Gascogne. (*Bull. Soc. de géographie*. Paris, 1920).
- Hol, J.B.-L.* — Beiträge zur Hydrographie der Ardennen. (Thèse de doctorat, 1916).
- Jaarboek van het geologisch etc. voor Nederland en kolonien.* (Amsterdam, 1920).
- Jungersen et Warming.* — Mindeskript etc. for japetus steenstrups Fodsel (Copenhague, 1914 ; 2 volumes).
- Meunier F.* — Sur quelques insectes de l'Aquitaniens de Rott, Sept Montagnes, Prusse rhénane. *Verh. der Kon. Akad. van Wetenschappen* (Amsterdam, 1917).
- Schalch F.* — Geologische spezialkarte des Grossherzogtums Baden. (Heidelberg, 1916. Bern, 1910).
- L'Universo.* — Première année n^{os} 3 et 4 (Firenze, 1920).

Le Président attire l'attention sur le troisième volume du traité de géologie de M. J. Cornet ; ce tome comprend la fin du chapitre concernant l'action des eaux courantes ; l'action des eaux salines, celle des êtres vivants, l'origine des roches sédimentaires, les phénomènes orogéniques, les phénomènes métamorphiques et les roches métamorphiques y sont examinées successivement et avec tout le soin que l'auteur a apporté dans la rédaction des parties antérieures.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Gilkinet, Lohest et Fourmarier, sur un travail de M. Ch. Fraipont,

Contribution à la paléophytologie du Wealdien belge (Smeystersia minuta).

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les *Mémoires* ; elle ordonne également l'impression des rapports.

Échanges. — Le Conseil a décidé d'échanger les publications de la Société contre le *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, à Rennes.

Communications. — 1. M. Max Lohest donne connaissance du travail suivant :

A propos des plis diapirs Rappel de quelques principes de tectonique

PAR

MAX LOHEST

Avant d'aborder la question des plis diapirs, nous croyons devoir rappeler certaines lois de tectonique. On peut les déduire de l'étude des résultats obtenus par Daubrée, Cadell, Peach, Bailey Willis. Par une série d'expériences exécutées au laboratoire de géologie de l'Université de Liège, en compagnie de M. Fourmarier, de 1899 à 1913, nous croyons avoir apporté quelques compléments aux principes déjà connus ⁽¹⁾.

Nous nous étions surtout proposé de rechercher les causes des complications de structure du terrain houiller belge. Les résultats de nos recherches parurent en 1913. Ils ne paraissent point avoir fixé jusqu'ici l'attention de certains géologues spécialisés dans d'autres domaines. On nous excusera de revenir sur la question.

Premier principe. — *Dans leurs déformations les roches se sont comportées comme le feraient des substances plastiques.*

De nombreuses observations démontrent ce fait. La plus commune consiste dans le renflement des couches dans les charnières synclinales ou anticlinales (la voûte des calcaires dévoniens à Durbuy par exemple).

⁽¹⁾ M. LOHEST : Expériences de tectonique. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX (*Mém.*), pp. 547 à 583.

Nous avons depuis longtemps signalé des exemples typiques démontrant la plasticité de la houille ⁽¹⁾, du coticule ⁽²⁾, de la sidérose, de la tourmaline ⁽³⁾. Les conclusions que nous avons cru pouvoir tirer de ces faits ont été mises en doute ⁽⁴⁾.

Mais après les expériences remarquables d'Adams et Nicolson ⁽⁵⁾ aucune hésitation ne semble plus permise.

Deuxième principe. — *L'allure plus ou moins compliquée des plis dépend, en partie, de la plasticité relative des différentes couches soumises à des efforts de compression.*

Expérimentalement, ce principe se démontre avec la plus grande facilité.

A) Si, dans la machine à comprimer antérieurement décrite ⁽⁶⁾, on introduit deux couches de terre de même plasticité mais de couleur différente, on observe après compression un bombement uniforme des deux couches.

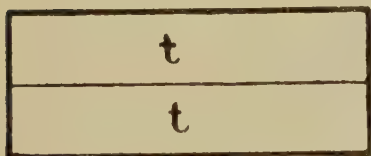


FIG. 1. — Avant compression.

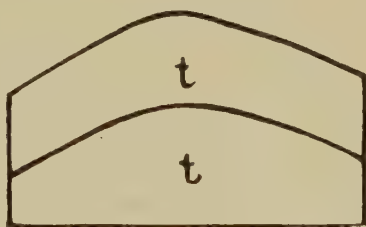


FIG. 2. — Après compression.

t, terre plastique.

B) Mais si entre deux couches tendres on intercale une couche plus dure, celle-ci se chiffonne et présente une série d'anticlinaux et de synclinaux.

⁽¹⁾ MAX. LOHEST : Sur le mouvement d'une couche de houille entre son toit et son mur. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XVIII (*Mémoires*), 1890.

⁽²⁾ ID. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXV (*Bull.*), p. 411.

⁽³⁾ ID. De l'origine du remplissage des veines et des géodes, t. XXXVI (*Bull.*), p. 249 et fig. 15.

⁽⁴⁾ Voir à ce sujet : MAX. LOHEST : Rapport sur le mémoire de M. X. Stainier. Sur le gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne, *Bull. Ac. royale de Belg.*, 1907, pp. 257-271 ; MOURLON, id., pp. 278-279, ainsi que p. 823.

⁽⁵⁾ Voir FRANK D. ADAMS : An Experimental Investigation into the flow of Rocks. XI^e Congrès géol. intern. Stockholm, 1910.

Voir aussi J. ANTEN. La question de profondeur de la zone de déformation plastique des roches. *Ann. soc. géol. de Belg.*, t. XL, *Bull.* p. 437 et suiv.

⁽⁶⁾ *Loc. citat.*, p. 559.

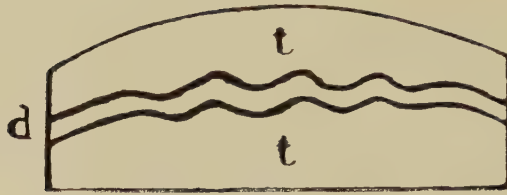


FIG. 3. — *t* (Couches tendres), terre plastique.
d, (Couche dure) terre plastique séchée.

c) Si l'on intercale au contraire une couche très tendre entre deux couches plus dures (graisse entre deux bandes de terre plastique), la graisse se concentre au sommet de l'anticlinal.

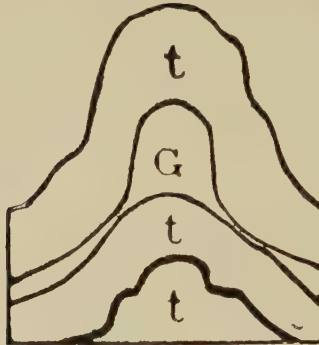


FIG. 4. — *t*, Argile plastique.
G, Graisse.

d) En comprimant de manière à produire une poussée plus énergique dans un sens, on obtient un pli oblique avec faille.

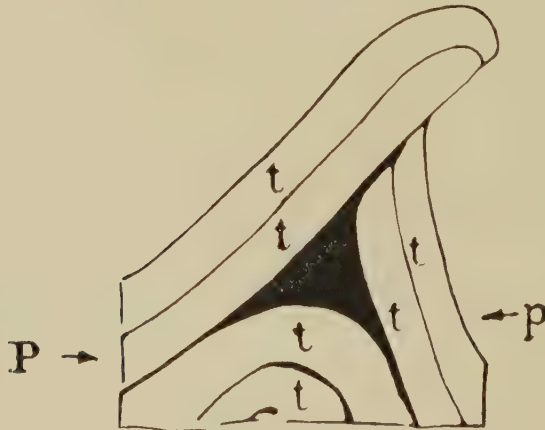


FIG. 5. — *t*, terre plastique.
La graisse est figurée en noir.
P poussée, ($P > p$.)

E) Si l'on intercale deux couches très tendres entre des couches plus dures, on obtient, après compression, l'allure suivante :

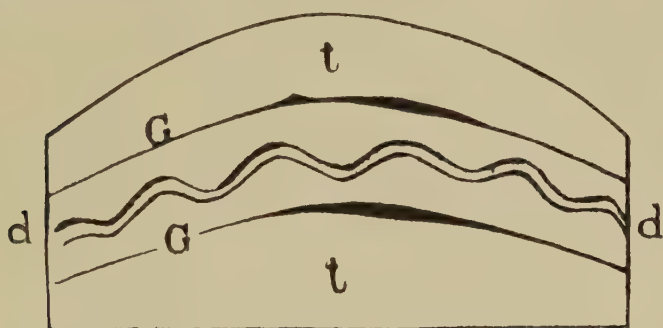


FIG. 6. — *t* = terre plastique.
d = terre plastique séchée.
G = graisse.

C'est-à-dire que les couches très tendres d'allure régulière englobent un système d'allure compliquée.

Décollements. — Lorsque des couches superposées, soumises à des efforts tangentiels, ne sont pas susceptibles de se renfler ou de s'étirer, elles glissent les unes sur les autres. Ce mouvement occasionne ce striage des plans de stratification commun dans les couches disloquées. Dans le terrain houiller les stries produites sont souvent recouvertes d'un enduit de pholélite.

Si les efforts continuent, les couches se décollent. En pliant un jeu de cartes à jouer, l'on peut suivre dans ses détails la production du phénomène.

Les vides produits par décollement sont souvent remplis de minéraux provenant de la ségrégation des parois ; dans les schistes houillers on observe de la pholélite ⁽¹⁾, substance cristalline de même composition que le schiste ; dans les roches siliceuses on trouve du quartz, dans les roches calcareuses de la calcite en plaques lenticulaires.

On peut jusqu'à un certain point comparer ces décollements au renflement d'une substance très fluide, eau ou gaz, comprise entre des couches plus résistantes à la compression.

⁽¹⁾ C'est, à notre avis, l'un des meilleurs arguments à invoquer en faveur du dynamométamorphisme.

Rien ne ressemble mieux à une queuvée qu'une faille prenant naissance dans un décollement anticlinal. Nous citerons comme exemple le décollement avec faille de la Grotte de Tilff ⁽¹⁾, allure que nous avons d'ailleurs reproduite exactement, par expérience, en nous servant de graisse et d'argile ⁽²⁾.

Application du principe précédent. — A la suite de ces expériences, nous avons été amené à considérer beaucoup d'accidents du terrain houiller comme provoqués par la plasticité des couches charbonneuses par rapport aux schistes et aux grès qui les renferment.

La fig. 5 donne certainement l'explication des queuvées, accident commun dans nos charbonnages.

Comme autre exemple d'application possible de cette théorie de la queuvée à d'autres gisements et à d'autres substances que la houille, nous citerons un fait signalé dans le traité de de Launay ⁽³⁾ :

« A San Giovannello (près Castel Termini) on a commencé par suivre, à 120 mètres de profondeur, une fente irrégulière tapissée de cristaux de soufre au milieu du gypse, et cette fente a conduit à un gros amas de soufre riche de 30 mètres d'épaisseur, 60 mètres de largeur, 17 mètres de hauteur, dont elle occupait le centre ».

Un fait analogue s'est produit à Giona Racalmuto.

Or, il s'agit ici de terrains sédimentaires appartenant à un ensemble plié en anticlinal. Il est assez probable que, sous les efforts de compression, le soufre joue relativement au gypse le rôle de substance tendre.

Si le lecteur se reporte à l'expérience fig. 5, il lui deviendra facile d'expliquer les particularités de ce gisement.

L'expérience fig. 6 rend compte également du fait étrange signalé par notre éminent confrère M. Ledouble ⁽⁴⁾ : l'existence de terrains disloqués entre des couches de houille d'allure régulière.

Ces observations semblent avoir, d'ailleurs, une portée plus générale.

⁽¹⁾ FOURMARIER. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVII, p. M 209, fig. 8.

⁽²⁾ Collections du laboratoire de géologie de l'Université.

⁽³⁾ Gîtes minéraux et métallifères (1913), t. I, p. 337.

⁽⁴⁾ O. LEDOUBLE. Notice sur la constitution du bassin houiller de Liège, p. 3 *Congrès international des Mines*, 1905.

Une coupe dans l'ensemble des terrains primaires en Belgique montre des intercalations de zones disloquées, séparées par des zones régulières.

Dans la tranchée de la gare de Trois-Ponts, le Revinien s'observe très disloqué et très faillé. Il est également très chargé de graphite, et cette substance semble avoir joué, lors du plissement, le même rôle que la graisse dans nos expériences.

Sur la Lienne, la régularité du Salmien contraste avec l'allure compliquée du Revinien sous-jacent.

Les calcaires dévoniens présentent toujours dans le détail une complication d'allure qu'on n'observe point dans les psammites du Condroz qui les recouvrent. Il en est de même dans le calcaire carbonifère, où la tectonique de la partie supérieure avec plis étranglés et d'allure souvent indéchiffrable, ne correspond en rien à la régularité d'allure du calcaire carbonifère inférieur et à celle de la base du houiller.

Pour les calcaires primaires, la complication d'allure dans certaines zones provient vraisemblablement de bancs durcis avant le plissement.

De tels bancs, offrant la résistance du marbre, se trouvent parfois intercalés dans des couches de craie ⁽¹⁾.

Dans les exploitations de coticule des environs de Vielsalm, les couches de cette substance présentent souvent des allures chiffonnées. Le phyllade qui les englobe est simplement clivé.

Le coticule paraît ici avoir éprouvé plus de résistance à la déformation que la roche voisine. Il représente vraisemblablement une couche de calschiste primitivement intercalée dans du schiste. Nous croyons superflu de multiplier ces exemples.

L'un des buts pratiques de la géologie est de déterminer la nature et l'épaisseur des couches profondes en se basant sur des observations faites au voisinage de la surface. L'on accorde aux allures superficielles la propriété de se poursuivre régulièrement en profondeur. Ce principe est indispensable au géologue comme au mineur. Ils l'utilisent dans la confection de leurs coupes théoriques à travers l'écorce du globe. Or, nous venons précisément d'établir son inexactitude. *Le parallélisme des allures des couches, de même que leur continuité, sont des hypothèses nécessaires mais inexactes.*

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXVIII, *Bull.* p. 250.

Gisements de gaz naturels et de pétrole. — Nous avons antérieurement signalé l'intérêt des expériences, fig. 4 et fig. 5, pour l'interprétation de la tectonique des gîtes pétrolifères et leur relation avec la structure anticlinale (1). Ces expériences rendent compte également de la pression de dégagement des hydrocarbures fluides, à notre avis pression d'origine géodynamique. Mais, il faut se garder d'envisager le problème d'une façon trop simpliste.

On admet presque unanimement aujourd'hui, et c'est la thèse qui toujours a été défendue dans nos *Annales*, que le pétrole et les hydrocarbures naturels ont pour origine première la décomposition de matières organiques. Mais dans leurs gisements, les hydrocarbures solides, liquides ou gazeux, ne se rencontrent plus dans la roche mère : sapropèle, argiles ou schistes bitumineux ; l'hydrocarbure a émigré pour s'accumuler dans les vides, les cavités des roches poreuses. On trouvera également dans nos *Annales* de nombreux faits à l'appui de cette hypothèse.

La théorie de la queue amorcée dans un anticlinal de roche bitumineuse est, pensons-nous, dans l'état actuel de nos connaissances, la plus satisfaisante dans l'explication de ces particularités, si l'on tient compte du principe de l'indépendance des allures superficielles et des allures profondes.

Grisou. — De semblables considérations peuvent s'appliquer à ce gaz. Les mineurs ont depuis longtemps observé une abondance particulière de grisou aux changements d'allure des couches, ou, ce qui revient au même, une concentration du gaz dans les charnières synclinales ou anticlinales. Il est à remarquer que les couches de houille les plus grisouteuses ne sont pas celles dont la houille est le plus riche en matières volatiles, mais bien les couches les plus plissées.

Troisième principe. — *La complication des dislocations dépend également de la charge sous laquelle elles s'effectuent. Une charge trop forte empêche tout plissement secondaire, une charge trop faible également.*

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XIX (Bull.), 1892, p. 28 ; *Congrès des Mines et de Géologie appliquée*. Liège 1905, et *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX (Bull.), pp. 297 à 301.

Si l'on se reporte aux résultats des expériences figurés en 1913, l'on voit nettement (fig. 24) l'allure anticlinale des couches dans la partie moyenne de l'échantillon présenter une complication d'allure plus grande que dans la partie supérieure ou inférieure.

Il semble donc légitime de conclure que dans les zones inférieures de l'écorce terrestre, les phénomènes de dislocation sont gênés dans leur manifestation ; dans les zones supérieures, les forces tangentielles se réduisent à la production d'un bombement ; une zone intermédiaire au contraire est favorable aux dislocations (¹).

Une coupe faite à travers l'écorce terrestre, qui renferme des zones de plasticité différente, serait donc dans son ensemble conforme à la figure suivante, obtenue expérimentalement (fig. 7).

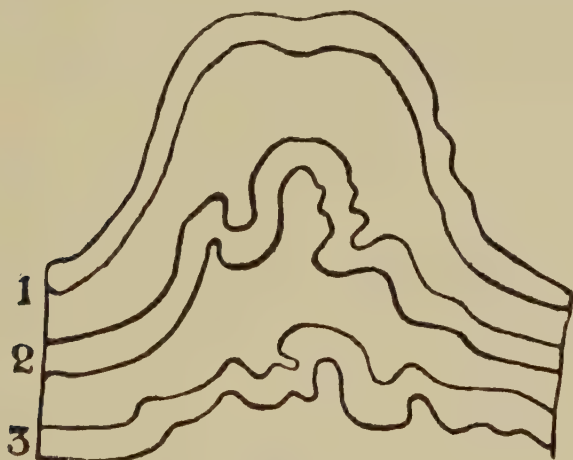


Fig. 7.

On peut y distinguer :

- 1^o une zone supérieure ou de bombement ;
- 2^o une zone moyenne ou de dislocation ;
- 3^o une zone inférieure à dislocations gênées ou de métamorphisme.

Les plissements compliqués des couches et les failles qui les accompagnent seraient donc des phénomènes de profondeur.

(¹) Pour plus de détails sur ce sujet, voir MAX LOHEST, Rapport sur le mémoire de X. Stainier : Le gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne. *Bull. Ac. royale de Belg.*, avril 1907.

Ils ont comme contre-coup à la surface une surélévation en bloc de couches horizontales ou affectées d'ondulations d'autant plus insignifiantes qu'elles se rapprochent du sommet du système.

Application à la tectonique des zones de métamorphisme régional.— Le principe que nous venons d'énoncer nous paraît susceptible d'expliquer en partie ce fait d'apparence paradoxale que les couches sédimentaires très métamorphiques sont souvent moins plissées que les terrains qui leurs sont stratigraphiquement supérieurs. C'est souvent le cas pour l'archéen. C'est également celui des roches métamorphiques de Bastogne.

Nous avons, à plusieurs reprises, défendu l'idée que le métamorphisme de cette région était avant tout un phénomène de profondeur. Nous croyons qu'il s'est parfois opéré sous une charge de terrain telle qu'il empêchait les plissements de se développer à l'extrême, conformément à ce qui s'effectue dans la zone n° III de l'expérience précédente.

Application à la tectonique des terrains récents. — En Belgique, la différence d'altitude du terrain crétacé en Campine et en Ardenne, soit environ 1000 mètres, pourrait être considérée comme une conséquence du resserrement des plis dans une zone profonde.

Les ondulations de la craie dans le Nord de la France se présenteraient comme une conséquence de l'accentuation du plissement des terrains sous-jacents, et l'on pourrait expliquer de même la surélévation d'immenses plateaux où l'horizontalité des couches engagerait le géologue à rejeter a priori, pour l'explication du fait, l'hypothèse d'une intervention de forces tangentielles. D'accord avec un grand nombre de géologues contemporains, nous pensons que les efforts auxquels les couches doivent leurs dislocations ne se manifestent pas uniquement à une époque précise de l'histoire du globe, mais se prolongent à travers des périodes géologiques successives.

Production des failles tangentielles. — La théorie des plis-failles par concentration de la matière dans les charnières anticlinales

(¹) L'œuvre de Spring en Géologie. *Ann. Soc. géol. de Belg. (Mém.)*, t. XXXIX, 1912.

et synclinales et par étirement des flancs, se base sur de nombreuses observations et peut aussi se démontrer expérimentalement.

En réalité, un fort ensemble de couches présentant toujours des zones de plasticité différente, nous sommes portés à croire que les grandes failles tangentielles se déclanchent de préférence dans les anticlinaux des zones tendres, conformément à l'expérience et à l'observation sur le terrain ⁽¹⁾.

Nous avons antérieurement considéré la faille eifélienne et le charriage qui l'accompagne comme une queue amorcée dans un anticlinal de silurien ⁽²⁾. Les objections concernant la difficulté de considérer cette faille et les charriages comme des plis-failles tombent, si l'on tient compte des modifications introduites dans le plissement par des couches de plasticité différente.

Une queue n'est en réalité qu'une forme particulière sinon la forme la plus commune du pli-faille. Or, un tel accident peut parfaitement recouper des couches plissées en synclinaux et anticlinaux de part et d'autre du plan de faille ; il suffit de jeter un coup d'œil sur les figures 32 et 39 (*Loc. cit.* p. 33 et 37), pour s'en convaincre.

Plis diapirs. — Il résulte de ce qui précède que les terrains constitués par des couches très différentes en plasticité sont destinés, sous les efforts de compression, à présenter les dislocations les plus compliquées. Or, parmi les terrains sédimentaires, les résidus d'évaporation de mers intérieures, sel, gypse, sapropèle, pétrole, intercalés dans des couches de calcaire, de sable et d'argile, constituent un complexe fort hétérogène au point de vue de la résistance à la compression. Si le plissement affecte un tel terrain, on peut s'attendre à des complications de tectonique poussées à l'extrême.

Le trias de l'Europe et de l'Afrique du Nord, certains niveaux du tertiaire des Alpes, des Carpathes, du Caucase, des Apennins, sont dans ce cas. Il n'est donc pas étonnant que ce soit précisément pour expliquer la tectonique spéciale des régions gypseuses, salifères et pétrolifères, qu'on ait créé les dénominations d'ekzème, de terrain intrusif, de plis diapirs.

(1) Expériences de tectonique, fig. 36, p. 579.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XL (*Bull.*), 1913, p. 152.

Voici la définition des plis diapirs d'après Mrazec ⁽¹⁾ : « J'appelle plis diapirs des plis à noyaux de percement. Dans ce type de plis, les couches du noyau sont plus fortement inclinées que les couches de son toit, qui se rapprochent de l'horizontale à mesure que nous nous éloignons de l'axe du noyau.

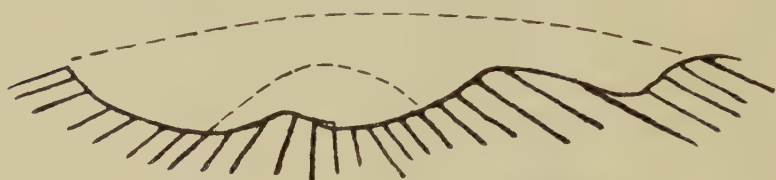


FIG. 8. — D'après Mrazec. Pli diapir droit.

Le noyau de l'anticlinal appartenant à un étage géologique plus ancien s'élève en perçant les couches plus jeunes de la voûte ; celles-ci glissent sur lui et entre elles, donnant ainsi naissance à une disposition qui peut être comparée à peu près à celle des tuiles sur un toit, dont les côtés sont plus inclinés vers le sommet que sur les bords.

Le noyau est d'ordinaire déversé et chevauché même sur le flanc affaissé de la voûte.

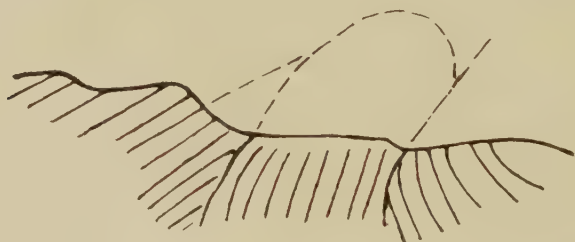


FIG. 9. — Pli diapir à noyau chevauchant et probablement déraciné.

L'auteur ajoute : « Pour ce qui concerne la genèse des plis diapirs dans les sub-Carpathes de la Roumanie, ces plis résultent d'une influence inégale des forces tangentielles sur un complexe de couches. Les couches en profondeur sont plus fortement disloquées que les couches supérieures, qui n'ont été que très peu ou presque pas influencées. La tension produite en profondeur

⁽¹⁾ L'industrie du pétrole en Roumanie. Les gisements de pétrole, par L. MRAZEC. Bucharest, 1910.

trouve sa solution dans les dislocations qui se produisent dans les points de résistance faible de la nappe des couches supérieures, points dans lesquels les couches de profondeur percent les couches les plus jeunes. La cause de ces mouvements doit être cherchée dans l'aire des sub-Carpathes au moins, dans une « sous poussée » en profondeur des régions extérieures à la chaîne carpathique, c'est-à-dire des parties frontales des avant-pays, parties affaissées sous les parties marginales des montagnes. »

Depuis que Mrazec a écrit ces lignes, on a figuré en Europe, en Afrique et en Amérique des coupes passant à travers des gisements de sel, montrant les relations de ces gisements avec les terrains encaissants.

Dans un nombre considérable d'exemples le sel est nettement diapir.

Lindgren dans son traité des gîtes métallifères en a figuré deux cas typiques, celui de Stassfurt d'après Everding, et celui de Anse-la-Butte (Louisiane) d'après G.-D. Harris.

Il résume les explications données de ces allures étranges où le sel se présente sous forme d'une masse grossièrement conique percent les couches plus jeunes.

1^o Hypothèse des sources salées ;

2^o Hypothèse de la force de cristallisation du sel ;

3^o Hypothèse d'une plasticité plus grande pour le sel que pour les roches encaissantes.

Lachmann (*Centralblatt für Mineralogie*, 1917, p. 414) désigne ces allures du nom d'ekzème. Elles sont dues, d'après lui, à la plasticité du sel, à sa cristallisation et au faible poids spécifique de la substance.

En 1913, nous avons essayé de reproduire l'allure des gisements de sel en comprimant une couche de sel raffiné entre des couches de terre. Nous n'avons rien obtenu digne d'être signalé.

Au contraire, en se servant de la graisse, on obtient, comme nous l'avons vu fig. 4, quelque chose d'approchant. Nous croyons que si nous avions pu opérer avec de la saumure intercalée dans des couches d'argile notre essai aurait été démonstratif. Mais il est très difficile de réaliser pratiquement une semblable expérience.

Quoi qu'il en soit, s'il est possible, en se servant de graisse, de réaliser approximativement l'allure de gîtes de sel, la structure des échantillons produits par expérience en diffère cependant.

Au voisinage de la graisse renflée en anticlinal, les couches supérieures l'entourent de toutes parts et ne viennent pas buter contre le noyau.

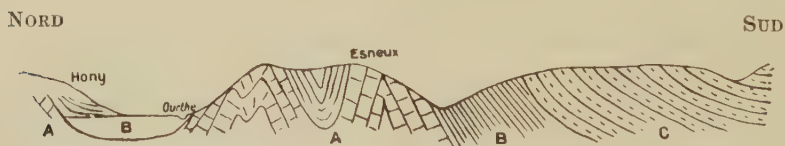
Cependant, en réexaminant quelques témoins d'expériences faites avant 1914, nous avons pu constater un étirement des couches à proximité du noyau central.

D'autre part, quand on réalise l'expérience, la partie supérieure du sable, à l'intérieur duquel on comprime l'argile, se soulève uniformément par un léger bombement et, en considérant la surface supérieure, l'on ne se douterait guère de l'exagération de l'allure anticlinale de l'argile située en dessous.

D'accord avec M. Fourmarier, nous nous proposons donc de reprendre nos expériences en travaillant avec une série de couches de sable différemment colorées, ayant confiance d'arriver ainsi à reproduire les plis diapirs dans leur détail.

Nous étudions, avant d'effectuer ces essais, des systèmes de consolidation du sable qui permettront de conserver intacts les résultats obtenus.

Nous croyons donc que les plis diapirs sont dus à des différences de plasticité des couches soumises aux compressions sans devoir faire appel, pour les expliquer, à des sous-poussées en profondeur. Relativement à l'allure des couches de sel il semble probable que cette substance était plus facilement déformable que les couches qui la contenaient. Cependant, des allures comparables aux plis diapirs peuvent avoir eu pour origine des noyaux anticlinaux moins déformables que les couches environnantes. Si l'on reporte sur une coupe les allures rencontrées dans une course de Méry à Esneux, on obtient la coupe suivante ⁽¹⁾ dessinée aussi fidèlement que possible :



L'allure indiquée est bien voisine du pli diapir, type figuré

⁽¹⁾ La partie sud du diagramme est extraite du compte rendu de la Session extraordinaire de la *Société géologique de Belgique* à Esneux en 1892. *Ann. Soc. géol.*, t. XXII, pl. VI ; la partie nord a été complétée par M. Fourmarier.

par Mrazec. Elle est due selon nous à la plasticité des schistes (qui se renflent vraisemblablement dans le synclinal) par rapport aux calcaires dévoniens sous-jacents et aux psammites qui les recouvrent.

M. Fourmarier fait ressortir le grand intérêt que présente la conférence de M. Lohest ; si la tectonique des régions pétrolières présente des caractères spéciaux, il faut en trouver la raison dans leur constitution lithologique particulière.

2. **M. Ch. Fraipont** fait une communication : *Application de la radiographie à l'étude des ossements fossiles.*

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 14 janvier 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 17 décembre 1921 est approuvé.

Correspondance. — **M. F. Delhay**e fait excuser son absence.

Communications. — 1. **M. L. de Dorlodot** expose le contenu d'une *Note sur la roche éruptive d'Issanghila*, qui paraîtra dans les *Publications relatives au Congo belge*.

2. **MM. J. Cornet** et **Ch. Stevens** mettent sous les yeux de l'assemblée une carte au 20.000^e, montrant les courbes de niveau de la surface des terrains primaires dans la région comprise entre Mons et l'Escaut. L'équidistance des courbes est de 10 mètres. Les auteurs, après avoir parlé des documents sur lesquels repose leur travail et des procédés d'exécution, appellent l'attention sur les particularités que leur carte met en évidence : la grande *vallée précrétacique*, avec ses *cuvés* et les vallées affluentes, etc. Ils citent les causes que l'on peut invoquer pour expliquer ce relief si particulier et dont aucune ne semble devoir être exclue : érosion, influence de la tectonique ou de la résistance des terrains, mouvements posthumes, etc.

Présentation d'échantillons. — 1. **M. L. de Dorlodot** présente une série d'échantillons de roches et des plaques minces relatifs à sa communication.

2. **M. Racheneur** présente des échantillons de schistes fossilifères provenant d'un niveau marin qu'il vient de découvrir

au toit d'une layette de 6 centimètres d'épaisseur recoupée à la distance de 150 mètres par le bouveau sud à l'étage de 1150 mètres du puits n° 10 de Grisocuil, de la Compagnie des Charbonnages Belges, à Pâturages. Cette layette, inclinée de 22° au sud, est surmontée d'un banc à fossiles animaux de 2 m. 70 d'épaisseur, constitué par un schiste zonaire.

Les fossiles que ce niveau a montrés jusqu'ici sont : *Lingula mytiloïdes* Sow., *Productus carbonarius* de Kon., *Nucula attenuata* Fleming, *Sanguinolites*, épines de *Productus*. M. Racheneur fait remarquer que ces fossiles se rencontrent parmi ceux que lui a donnés le niveau marin de Petit-Buisson, tandis que le niveau de la 21^e couche du puits n° 28 du Produits est constitué seulement de *Lingula mytiloïdes* et de *Productus carbonarius*. Une étude sur le niveau marin de Grisocuil paraîtra prochainement.

3. M. J. Cornet présente deux ammonites provenant de la partie supérieure de la Meule de Bernissart : *Acanthoceras cenomanense* récolté au puits des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage, et *Acanthoceras Mantelli* rencontré dans une carotte du sondage n° 9 des charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies. Ces fossiles indiquent le cénomanien inférieur.

La séance est levée à 18 heures.

Séance ordinaire du 16 janvier 1921

Présidence de M. LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à dix heures et demie.

M. J. Cornet, président, retenu à Mons, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

POLINARD, Edmond, ingénieur à la Société forestière et minière du Congo, à Tshikapa (Kasaï), Congo belge. (Adresse pour cotisations : 42, rue Lano, à Pepinster. Adresse pour les publications : 66, rue des Colonies, à Bruxelles. Faire suivre en Afrique), présenté par MM. Lohest et De Rauw.

HOL, M^{lle} J.-B.-L., assistant à l'Institut géographique, Wolvenstraat, 14, à Utrecht (Hollande), présentée par MM. Klein et Lorié.

HENNING, Frédéric, ingénieur, 18, rue Saint-Maur, à Liège, présenté par MM. Esseling et Martens.

LEBRUN, Frédéric, ingénieur, rue Albert de Cuyck, à Liège, présenté par MM. Martens et Fourmarier.

KARPOFF, Boris, ingénieur, rue de la Comète, 12, à Bruxelles, présenté par MM. Anthoine et André Gérard.

DE LEENER, Robert, ingénieur, rue Terre-Neuve, 96, à Gand, présenté par MM. Anthoine et André Gérard.

MICHEL, Emile, conducteur de travaux, chaussée de Glain, 18, à Glain, présenté par MM. R. Anthoine, et Kervyn de Meerendre.

LECLERCQ, Fernand-Fr.-J., ingénieur des mines de Liège et électricien, 23, rue Vilain XIV, à Bruxelles, présenté par MM. R. Anthoine et J. Dubois.

REGNARD, Marius, ingénieur des mines et électricien, rue de Wasmes, 8, à Hornu, présenté par MM. Anthoine et J. Dubois.

SMOLENSKY, Serge, ingénieur, 83, rue de Liedekerke, à Bruxelles, présenté par MM. R. Anthoine et A. Dumont.

FELSENHART, Pierre, ingénieur, rue de Lincoln, 53a, à Uccle-Bruxelles, présenté par MM. R. Anthoine et Emile Braive.

SOLVYNS, André, ingénieur, 77, chaussée de Charleroi, à Gand, présenté par MM. Anthoine et M. Frenay.

PUFFET, Albert, conducteur de travaux, 42, rue J. Wellems, à Woluwe-Saint-Pierre, présenté par MM. R. Anthoine et E. Braive.

FAGES, Georges, 46, rue Simonis, à Bruxelles, présenté par MM. Anthoine et M. Frenay.

La *Société méditerranéenne minière et géologique*, 6, rue Joseph Dupont, à Bruxelles, présentée par MM. L. Mercier et R. d'Andrimont.

Admission d'un membre protecteur. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société civile des Charbonnages de Fond-Piquette*, à Vaux-sous-Chèvremont, présentée par MM. M. Hallet et P. Fourmarier.

Présentation de membre effectif. — Le Président annonce la présentation d'un nouveau membre.

Décès. — Le Président fait part du décès de M. Louis Blum, membre effectif.

La *Société de Recherches minières de Lobbes*, informe du décès de M. Léon Duquesne, son administrateur-délégué. (*Condoléances*).

Impressions. — Le Secrétaire général donne lecture d'une lettre de l'Imprimerie Vaillant-Carmanne informant la *Société géologique* de ce que, malgré une nouvelle hausse des salaires, les prix d'impression ne seront pas augmentés provisoirement. Toutefois, l'imprimeur ne peut consentir à ce sacrifice que s'il trouve chez les auteurs une collaboration dévouée, en rédigeant leurs manuscrits avec un soin minutieux, en ayant à cœur de soigner l'écriture chaque fois qu'il leur sera impossible de les dactylographier.

Le Secrétaire général insiste vivement auprès des membres qui publient des travaux dans les *Annales* pour qu'ils veuillent bien prendre cette demande en sérieuse considération, dans l'intérêt de la Société.

Correspondance. — MM. Anten et Anthoine font excuser leur absence.

La *Société géologique et minéralogique de Bretagne* remercie la Société d'accepter l'échange avec ses publications.

La *Fédération belge des Sociétés de Sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées*, fait parvenir les procès-verbaux résumés des deux dernières séances tenue par le Conseil Général en 1920.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

Henderson, J. et Ongley, M. — The geology of the Gisborne and Whatatutu subdivisions, Raukumara division. *New Zealand Dep^t of Mines. Geolog. Survey Branch*, Bull. n° 21 (New Series). Wellington, 1920.

Lacroix, A. — Notice historique sur Albert Auguste de Lapparent. *Institut de France. Acad. des Sciences*. Paris, 1920.

Limanowski. — Géologie de Taormina (*Soc. Vaudoise des Sciences naturelles*, 1908).

Lugeon, Maurice. — Sur la géologie des préalpes internes aux environs des Plans de Frenières (*Soc. Vaudoise des Sciences naturelles*, 1919).

— Sur le lambeau de recouvrement du sommet des Diablerets (*Ibidem*, 1919).

— Sur le sidérolithique des Hautes Alpes calcaires occidentales (*Ibidem*, 1917).

— Sur les inclusions du substratum cristallin du trias des massifs hereyniens (*Ibidem*, 1917).

— Sur quelques charbons d'âge non carbonifère de la vallée du Rhône valaisan. (*Ibidem*, 1918).

— (avec Henri Sigg). — Sur le charbon des couches à *mytilus* en aval de Vuargny sur Aigle (Vaud). (*Ibidem*, 1918).

— Sur l'inexistence de la nappe de Augsmatthorn (*Ibidem*, 1916).

- Lugeon, Maurice.* — Nouveau mode d'érosion fluviale (*Ibidem*, 1913).
- Sur l'éboulement de Sierre (Valais) (*Ibidem*, 1910).
 - Sur quelques faits nouveaux des Préalpes internes (*Ibidem*, 1910).
 - Excursion géologique dans les Hautes Alpes calcaires berno-valaisanes (*Ibidem*, 1909).
 - Le glacier karstique de la Plaine-Morte (*Ibidem*, 1909).
 - La fenêtre d'Andon (*Ibidem*, 1908).
 - Tectonique des Préalpes internes (*Ibidem*, 1908).
 - La zone des cols et la géologie de Chamossaire (*Ibidem*, 1908).
 - La fenêtre de Saint-Nicolas (*Ibidem*, 1907).
 - (avec Henri Sigg). — Observations géologiques et pétrographiques dans la Chalcidique orientale (*Bull. labor. géol. etc. Univ. de Lausanne. Bull.* n° 22, 1917).
 - (Idem). — Sur quelques roches éruptives de la Caroline du Nord (*Ibidem*, n° 25, 1918).
 - Bélemnites et radiolaires de la Brèche du Chablais (*Eclogae geolog. Helvetiae*, vol. VIII, 1905).
 - 2^{me} communication préliminaire sur la géologie de la région du Sanetsch et de la Kander (*Ibidem*).
 - Anciens thalwegs de l'Aar dans le Kirchet près Meiringen (*Ibidem*, vol. VI, 1900).
 - Sur le nummulitique de la nappe du Wildhorn entre le Sametscher et la Kander (*Ibidem*, vol. X, n° 6).
 - Sur la tectonique de la nappe de Morcles et ses conséquences (*Ibidem*, vol. XII, n° 12).
 - Recherches dans le massif de la Dent de Morcles (*Ibidem*, vol. XIV, n° 1).
 - Sur l'origine des blocs exotiques du flysch préalpin (*Ibidem*, vol. XIV, n° 2).
 - Quelques mots sur le groupement de la population du Valais (*Etrennes helvétiques* pour 1902, Lausanne).
 - Sur la topographie vaudoise (*Archives des Sciences physiques et naturelles*, 4^e période, t. III, 1897), Genève.
 - (avec Nicolas Duliomoff). — Sur la géologie du massif de la Croix-de-Fer (*Inst. de France. Comptes rendus acad. des Sciences*, t. 711, 1920).

- Lugeon, Maurice* (avec Gerhard Henny). Sur la zone de Canavese et la limite méridionale des Alpes (*Ibidem*, f. 160, 1915).
- Sur la coloration en rose de certaines roches du massif des Aiguilles-Rouges (*Ibidem*, t. 162, 1916).
- Sur l'ampleur de la nappe de Morcles (*Ibidem*, t. 159, 1914).
- Sur la présence de bandes calcaires dans la partie suisse du massif des Aiguilles-Rouges (avec Elisabeth Jérémiane), (*Ibidem*, t. 156, 1913).
- Sur les relations tectoniques des préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets (*Ibidem*, 1900).
- (avec Emile Argand). Sur les homologues dans les nappes de recouvrement de la région du Piémont (*Ibidem*, 1905).
- Sur les grandes nappes de recouvrement de la région du Piémont (*Ibidem*, 1905).
- La chanson du moine Thrust (Lausanne, 1913).
- Les grandes nappes de recouvrement des Alpes suisses (*Congrès géol. Intern. IX^{me} Session. Vienne, 1904*).
- Sur la zone des cols dans la région de la Lenck et Adelsboden (*Soc. géol. de France, Bull.*, 4^{me} série, t. VI, 1906).
- Notice sur Eugène Renevier (*Ibidem*, t. VII, 1907).
- Rapport sur l'attribution du prix Fontannes pour 1913 (*Ibidem*, 1913).
- Rapport sur l'attribution de la médaille Albert Gaudry à M. Emile Haug (*Ibidem*, 1914, n^o 7).
- Jean Boussac. Notice nécrologique (*Ibidem*, t. XVII, 1917).

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Renier, Ledouble et Fourmarier sur le travail de M. R. Cambier : *Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi*. Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les mémoires, avec les

planches qui l'accompagnent ; elle ordonne également l'impression des rapports.

Communications. — 1. **M. E. Humblet** expose la teneur d'un mémoire intitulé : *Sur les couches inférieures des plateaux de Herve : leurs relations stratigraphiques et tectoniques avec le bassin de Liège.*

Cette communication donne lieu à un échange de vues entre MM. Renier, Fourmarier et Humblet.

Le **Président** félicite M. Humblet de la façon remarquable dont il a traité la question du raccord entre les couches de houille exploitées dans le bassin de Liège.

Il désigne MM. Ledouble, Renier et Fourmarier pour faire rapport sur ce travail.

2. **M. A. Renier**, au nom de M. le Directeur Général des Mines, présente à la Société un exemplaire de la feuille n° 175 (Hastière-Lavaux-Dinant) de la Carte géologique au 40.000^e, dressée par ordre du Gouvernement. Cette feuille synthétise les recherches originales, si longues et si patientes, de MM. H. de Dordot et F. Kaisin. Sa publication marque la clôture de la première édition de la Carte géologique du territoire national (Cereles d'Eupen et de Malmédy exceptés). L'œuvre, entreprise en 1890, se trouve ainsi achevée, grâce au concours d'un important groupe de collaborateurs, dont la liste a pu heureusement être détaillée en bonne place sur la Carte au 160.000^e que l'Institut cartographique militaire a fait construire et a éditée sur la base de cette première édition de la Carte détaillée.

Le **Président** prie M. Renier de transmettre à M. le Directeur Général des Mines les remerciements de la *Société géologique de Belgique*.

3. Le **Secrétaire Général** donne lecture, au nom des auteurs, des deux notes suivantes :

Note sur la composition chimique des niveaux anthraciteux du Coblencien inférieur de la vallée de la Sambre

PAR

R. ANTHOINE

J'ai signalé autrefois à la *Société Géologique de Belgique*, l'existence d'une couche d'anthracite dans le Dévonien inférieur à Landelies (1).

Par après, les sondages et les études entreprises sur le terrain par M. J. Dubois (2) et par moi-même (3) ont démontré qu'il s'agissait d'un niveau à poissons (*Pteraspis*).

Cet horizon est toujours en relations avec le niveau des grès de Landelies ou son équivalent que j'ai signalé dans la vallée de la Samme, au Sud de Binche.

Rappelons que ce niveau se trouve à la partie supérieure du Taunusien ou Coblencien inférieur.

Nous avons eu l'occasion récente d'avoir en main l'analyse de l'anthracite qu'on trouve interstratifiée à cet étage. Nous croyons intéressant à titre documentaire d'en communiquer les résultats :

Humidité	2,6	%
Matières volatiles	1,82	
Soufre	0,45	
Cendres	79,80	
Pouvoir calorifique	1705	cal.

La composition des cendres est la suivante :

Silice	73,83	%
Phosphore	0,17	
Alumine	21,55	

(1) R. ANTHOINE et M. TETIAEFF. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXVIII, *Bull.*, p. 331.

(2) J. DUBOIS. Voir note présentée à ce sujet à la séance extraordinaire de Charleroi, mai 1919.

(3) R. ANTHOINE. Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLII, *Mémoires*.

Note sur la structure tectonique de la partie occidentale de l'avant-pays de la Cordillère bétique

PAR

RAYMOND ANTHOINE ET RENÉ D'ANDRIMONT

Nous avons saisi l'occasion récente d'un voyage en Espagne pour examiner une partie des nappes de recouvrement signalées par M. le professeur Gentil dans la province de Cadix ⁽¹⁾.

En particulier, nous avons visité les régions pétrolifères de Villamartin, Arcos de la Frontera et Lebrija, dont M. Juan Gavala a donné une description détaillée en 1916 ⁽²⁾.

Les localités indiquées ci-dessus appartiennent à la partie occidentale de l'avant pays de la Cordillère bétique.

On sait que c'est dans la partie orientale de cet avant-pays que René Nickles ⁽³⁾ a signalé l'existence de nappes de charriage à grande allure.

Par la suite, Robert Douvillé ⁽⁴⁾ a montré que dans la partie centrale la même tectonique subsistait.

Dans la partie occidentale, nous n'avons pas remarqué la présence de nappes de recouvrement. Cependant, nous avons enregistré l'existence de plis à noyaux de percement dénommés « dyapirs » par notre ami M. Mrazec, directeur du Service géologique en Roumanie.

Si dans ce pays les noyaux de ces plis sont formés par du sel compact, en Andalousie ils sont constitués par du trias à facies lagunaire. Ce terrain est composé d'une série de couches dures,

(1) Sur l'existence de grandes nappes de recouvrement dans la province de Cadix*
Sur l'extension, en Andalousie, des nappes de recouvrement de la province de Cadix.

Sur l'origine des nappes de recouvrement de l'Andalousie.

Sur l'âge des nappes de recouvrement de l'Andalousie et sur leur raccordement avec les nappes prériftaines.

Sur les dépôts néogènes du détroit Nord-Bétique.

Sur le synchronisme des dépôts et des mouvements orogéniques dans les détroits Nord-Bétique et Sud-Rifain.

(2) Regiones petrolíferas de Andalucia (*Bul. Instituto geológico de Espana*, t. 17, 1916, 211 pp., 2 cartes en couleur, 1 planche de coupes).

(3) *Comptes-rendus Académie des Sciences*, t. 134, 1902, p. 493 et *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4^e série, t. 4, 1904, pp. 211-247.

(4) Esquisse géologique des Préalpes subbétiques (partie centrale), thèse de doctorat. Paris, 1906.

comprenant des calcaires noirs en petits bancs, des grès à Equisetum, des calcaires marneux et du gypse.

L'ensemble de ces roches forme des anticlinaux déversés vers le Nord. Ces plis sont fracturés. Leurs bords sont en contact par failles très redressées avec les terrains tertiaires, dont les différentes couches viennent se terminer en biseau contre celles du trias.

Les plis dyapirs de l'Andalousie sont identiques comme structure à ceux que nous avons pu observer en Roumanie sous la conduite de M. Murgoci, professeur de géologie à Bucarest.

A Villamartin, les roches du trias au pourtour du pli dyapir se montrent dérangées et mêlées à des fragments de roches étrangères arrachés en profondeur aux couches du substratum traversé.

Le même phénomène se remarque en Roumanie, car le pourtour des massifs de sels formant le centre des plis Dyapirs est souvent jalonné à la surface par des fragments de poudingue de l'étage burdigalien amenés au jour par l'ascension du massif de sel.

Les plis dyapirs représentent pour nous des nappes de charriage arrêtées peu après leur départ. Enregistré comme tel, ce phénomène résulte d'un effort tectonique se développant sans surcharge.

Les nappes charriées des Alpes, des Carpathes, de l'Albanie, de l'Afrique du Nord et de l'Andalousie se sont avancées sur des terrains relativement récents, sans rencontrer au-devant d'elles une résistance bien considérable.

Si on se rapporte aux travaux de Douvillé et Nickles on peut penser que les nappes dont ils ont fait mention dans la partie centrale et orientale de l'avant-pays de la Cordillère bétique commencent à se marquer dans la partie occidentale par la présence de plis dyapirs.

Bruxelles, le 11 janvier 1921.

5. M. Ch. Fraipont annonce la découverte, dans le gisement à tortues et crocodiles de Vinalmont, d'une dent de *Phenacodus* qui vient confirmer l'âge éocène que M. Fourmarier attribuait à ce gîte dans une note à la Société géologique de Belgique, en collaboration avec P. Destinez (*Bull. t. XXXVIII*, 1911).

La séance est levée à midi et demie.

Séance extraordinaire du 17 janvier 1921

Présidence de M. VRANCKEN, membre du Conseil

La séance est ouverte à 15 heures, à l'Université du Travail, à Charleroi.

Communications. — 1. M. H. Harsée fait la communication suivante :

Note sur des troncs debout du terrain houiller

PAR

H. HARSÉE

I. — On exécute, en vue d'agrandir la station de Ransart, des travaux de déblai dans le terrain houiller.

Sous une mince couche de terre arable, on trouve de l'argile passant rapidement à du schiste houiller, désagrégré d'abord, puis intact.

A 400 mètres environ au N.N.E. du bâtiment des recettes, dans le talus, on a mis à découvert les restes de deux troncs d'arbres.

L'allure des terrains est représentée par les figures 1 et 2. La première est une vue de face du talus, la seconde, une coupe verticale passant par la souche *b* et perpendiculaire à la direction des banes. Ceux-ci ont une inclinaison de 15° et sont dirigés presque parallèlement au pied du talus, tout au moins dans la région où sont les troncs.

Entre la partie supérieure du mur 1, nettement caractérisé par les nombreuses radicules qu'il contient, et le schiste où l'on trouve des végétaux indiquant un toit, il existe une passée charbonneuse, lenticulaire 2, dans laquelle on voit, là où elle a conservé sa puissance primitive, la structure d'un charbon pur ; au reste, un peu plus au S.S.E. elle se présente en dressant avec tous ses caractères.

A la base du mur 1, il existe une seconde passée 3 de 0^m,02 à

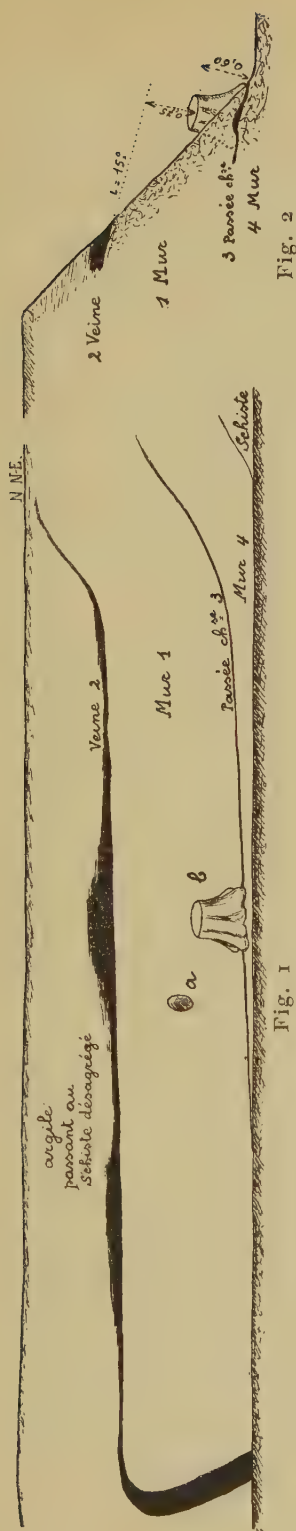


Fig. 2

Fig. 1

0^m,03 de charbon terreux reposant sur un mur schisteux 4 plus noir que le précédent et plus riche en radicelles et en stigmarias. Il se termine par une « fourrure » noire qui le sépare d'un schiste micacé à végétaux assez abondants.

Le premier tronc, *a*, est marqué par sa trace elliptique sur le plan du talus. Sa section normale à l'axe a un diamètre de 0^m,30 ; elle est circulaire.

L'écorce se présente sous la forme d'une gaine schisto-charbonneuse de 0^m,004 à 0^m,005 d'épaisseur. Son aspect semble indiquer que ce tronc doit être rangé dans le groupe des sigillariées. Le remplissage de la gaine corticale est constitué par un schiste micacé identique au mur environnant, mais paraissant moins riche en radicelles.

Le deuxième tronc est plus intéressant. C'est une véritable souche. Nous l'avons représenté dans sa forme générale en *b* sur les figures 1 et 2. Il a été dégagé sur la plus grande partie de son pourtour.

La section supérieure, subcirculaire, *a*, 0^m,50 de diamètre. La base, beaucoup moins régulière, peut être inscrite dans une circonférence de 0^m,80 de diamètre. On y voit nettement les renflements qui devaient se prolonger par de gros stigmarias permettant à cet arbre de grande taille de s'appuyer sur le sol.

La hauteur de la souche est de 0^m,60.

Nous avons été averti trop tard de cette découverte pour pouvoir aller constater si le tronc ne se prolongeait pas vers le haut. Le chef terrassier nous a affirmé qu'il n'en était rien ; la souche,

nous a-t-il dit, a été trouvée telle que nous l'avons vue.

Elle repose sur le mur 4, dont elle est séparée par la passée 3, qui, à cet endroit, est formée d'argile détritique, schisteuse, grise, contenant une substance blanchâtre amorphe (pholélite ?) et de schiste noir, charbonneux, délité.

Il semble que, sous la souche, la passée se relève ainsi que nous l'indiquons sur la figure 2.

Nous n'avons pas rencontré les puissants stigmarias qui devaient donner une base d'assise au tronc. Ils ont été vraisemblablement englobés dans la passée schisto-charbonneuse.

Le noyau pierreux est séparé de la roche qui l'entoure par une gaine argilo-charbonneuse. Il ne nous a pas été possible de trouver une trace d'empreinte corticale nous permettant de classer ce tronc ; tout au plus pouvons-nous admettre qu'il doive être rangé parmi les Lycopodinées.

La roche qui constitue la souche est un schiste gris noir, micacé, lardé de radicules, moins nombreuses, semble-t-il, que dans la masse environnante.

Les deux troncs *a* et *b* sont presque normaux au plan de stratification.

De ci de là on retrouve dans le mur 1 des stigmarias, pétrifiés avant d'avoir pu être soumis à l'écrasement provoqué par le poids des sédiments.

L'étude de l'allure du gisement nous a permis d'établir que la veine 2 est située dans le voisinage de la couche Dix-Paumes.

II. — Dans la partie est de la concession d'Appaumée-Ransart (Houillères-Unies), à 4 mètres environ en stampe normale au-dessus de la couche Petite Masse (ou Huit Paumes), voisine de la précédente, se trouve un veiniat de quelques centimètres de puissance.

Le toit de la couche est un schiste psammitique gris clair qui, en s'écartant de la veine, montre des radicules de plus en plus nombreuses. C'est le sol de végétation où s'est établie la forêt dont les plantes, effondrées sur place, ont formé le veiniat.

Une galerie creusée dans cette stampe a rencontré six troncs d'arbres debout échelonnés sur une longueur de 35 mètres.

Tronc n° I. — Les bouveleurs nous en ont signalé l'existence, mais nous n'avons pas pu le retrouver.

Tronc n° II. — Il sort du sol à la paroi nord et traverse la galerie de part en part.

Il dévie légèrement (10°) de la normale au plan de la stratification.

Sa section elliptique, de $0^m,33$ sur $0^m,42$ dans le bas, va en diminuant vers la partie supérieure de la voie où, brusquement, le tronc s'infléchit assez fortement sans toutefois qu'il paraisse y avoir eu rupture de l'arbre.

Le noyau pierreux est entouré d'une gaine d'un charbon très brillant de $0^m,003$ à $0^m,004$ d'épaisseur, isolée de la roche extérieure par un dépôt schisteux de $0^m,002$ montrant les coussinets foliaires d'un lepidodendron, d'une façon très nette.

Le remplissage est de même nature que la roche avoisinante.

Tronc n° III. — Comme le précédent dont il est éloigné de 20 mètres, il apparaît au niveau du sol à la paroi nord ; sa section, elliptique d'abord, de $0^m,28$ sur $0^m,33$, devient presque circulaire à la partie supérieure de la galerie, où son diamètre est de $0^m,20$.

Il s'écarte de 12° environ de la normale au plan de la stratification. Alors que le tronc décrit sous le n° II a une tendance à pencher vers l'Ouest, celui-ci, au contraire, est incliné légèrement vers l'Est.

L'écorce est représentée par une gaine de charbon très pur, à cassure conchoïdale et à éclat très brillant, de $0^m,005$ d'épaisseur. Elle ne permet pas de déterminer dans quel groupe des Lycopodées il faut ranger cet arbre.

La roche englobant le tronc est un schiste psammitique riche en débris végétaux.

Le noyau pierreux est de la même nature, mais la roche qui le constitue contient des radicelles, des « clous », ne montre aucune stratification et donne l'impression d'un remplissage, non point celle d'un dépôt. On y trouve même quelques tiges de $0^m,015$ à $0^m,020$ de diamètre, pétrifiées avant d'avoir subi l'effet du tassement et dont l'écorce est conservée sous la forme d'une mince bande charbonneuse.

L'écorce du tronc semble avoir été déchirée transversalement sur une longueur de quinze centimètres et la région située au-dessus de cette fissure s'est légèrement affaissée sur la partie inférieure.

Tronc n° IV. — Ce tronc se trouve près de celui que nous avons décrit sous le n° II. Il a été rencontré sur la paroi sud de la galerie. Il est entouré de schiste psammitique riche en radicules, et son noyau pierreux lui-même est fait de la même roche. L'écorce a disparu. Ses dimensions, relevées au sol de la galerie, sont de 0^m,50 sur 0^m,60.

L'arbre se présente presque normalement au plan de la stratification.

Tronc n° V. — Il a été mis à découvert dans le voisinage du n° III, mais à la paroi sud de la galerie. Comme, en cet endroit, nous touchons de près au veinat de Huit-Paumes, il est naturel que la roche à l'extérieur et à l'intérieur du tronc ait les caractères d'un mur. Celui-ci est schisto-psammitique.

Dans le remplissage du tronc, outre des radicules et des stigmarias pétrifiés, nous avons rencontré des cordaïtes.

Il est de section presque circulaire ; son diamètre, au sol de la galerie, est de 0^m,50.

Il dévie très peu de la normale au plan de la stratification.

Tronc n° VI. — Il est également assez rapproché du tronc n° III et se trouve plus près encore du veinat que le tronc n° V ; cela explique le caractère plus accentué de mur que présentent la roche englobante et le noyau. Ici encore nous trouvons dans celui-ci des cordaïtes au milieu de radicules et de stigmarias.

Pas plus que pour le précédent nous ne pourrions dire à quel groupe de Lycopodinéés cet arbre appartient.

Son diamètre, au sol de la galerie, est de 0^m,55.

Les troncs n°s V et VI viennent s'arrêter au veinat. Nous n'avons pu constater ce fait pour les autres troncs, ceux-ci s'enfonçant dans le « toit » de la galerie là où le veinat n'est pas mis à découvert.

III. — Les troncs rencontrés dans la galerie d'Appaumée émergent tous du sol de la voie. Ils s'y présentent sous une forme régulière n'ayant aucune ressemblance avec des « souches » comme nous en trouvons d'ordinaire à la base des arbres.

Cela nous porte à croire que le point d'appui de ces troncs devait

être plus bas ; pas beaucoup plus bas, cependant, si l'on tient compte des dimensions déjà assez fortes des parties mises à découvert.

Tous sont presque normaux au plan de la stratification. Les légères différences constatées sont facilement explicables, par suite du tassement des dépôts.

On est conduit tout naturellement par ces faits à admettre que ces troncs sont des vestiges restés en place de la forêt houillère dont les plantes enfouies ont donné naissance à la couche Huit-Paumes. C'est là une hypothèse que seule la rencontre de l'appareil radiculaire de ces troncs pourrait permettre de vérifier.

Des deux troncs debout décrits dans le § I, le premier ne donne pas lieu à des constatations intéressantes ; le second repose par sa base, sans contestation possible, sur le sol de végétation de la passée 3.

On ne peut invoquer la découverte de troncs debout comme une preuve « évidente » de la formation de la houille sur place ; nous avons rencontré, en effet, à différentes reprises, des troncs dans la stampe pierreuse, loin de toute veine et de tout sol de végétation ; presque toujours leur position était très redressée par rapport au plan de la stratification. Mais si, comme cela se présente d'ordinaire, les troncs debout ont été charriés par flottage, il n'en est pas moins vrai que l'on peut en trouver d'autres « in situ ».

Il nous a paru intéressant de signaler ceux que nous avons rencontrés et surtout la souche de la station de Ransart, dont l'autochtonie nous semble être indiscutable.

Ransart, le 17 janvier 1921.

Cette note donne lieu à un échange de vues entre MM. Renier et Harsée concernant le mode de formation de la houille. L'auteur de la note présentera à la prochaine séance les échantillons d'écorces de végétaux houillers qu'il a recueillis.

2. M. A. Renier donne connaissance de la note ci-après :

Contributions à l'étude stratigraphique du bassin houiller de Charleroi

Trois gîtes nouveaux du niveau marin sous la couche Duchesse

PAR

ARMAND RENIER

M. R. Cambier a, en 1906, découvert dans le massif dit du Poirier, au puits n° 12 des Charbonnages Réunis de Charleroi, à Charleroi, à 6 mètres environ en stampe normale sous la couche Duchesse, un horizon fossilifère renfermant de nombreuses coquilles bivalves de *Lingula* ⁽¹⁾.

Malgré l'intérêt que présente la rencontre d'une faune marine à pareille hauteur dans l'assise de Charleroi, le gîte est jusqu'ici resté unique dans le district de Charleroi.

C'est pourquoi je crois intéressant de signaler trois points où j'ai reconnu ce niveau marin.

1° *Charbonnage de Marcinelle-Nord*. Siège Blanchisserie n° 5, à Marcinelle. Etage à 500 mètres. Bouveau nord : Toit d'une veinette, d'inclinaison nord, recoupée au sommet d'un touret, à 350 m. au Nord du puits d'extraction et à 175 m. au Sud de la limite septentrionale de la concession. Schiste gris foncé, à rayure claire, compact, plus ou moins argileux, avec barres carbonatées et mouches de pyrite ; débris de plantes hachées menu ; rares coquilles, parfois valves entières, souvent débris de *Lingula mytiloides* Sowerby ; en outre, tubulations (*yeux*).

Ce niveau a été découvert en place par M. Edg. Stein, alors ingénieur en chef des Charbonnages de Marcinelle-Nord. Je le décris d'après les échantillons prélevés à sa diligence.

Les coupes minières indiquent que cette veinette est située au-dessus de Cinq Paumes, la couche exploitable immédiatement inférieure à Duchesse, qui a été recoupée par le touret à 10 mètres environ sous ce niveau à faune marine. La couche Duchesse n'a pas été recoupée en cet endroit ; mais elle l'est dans la concession du Poirier tout proche.

Ce gîte se trouve sur le prolongement méridional de celui décou-

(1) *Bull. Soc. belge Géologie*, t. XX, *Proc. verb.*, pp. 169-171.

vert aux Charbonnages Réunis de Charleroi. Il apporte cette précision que le niveau marin se trouve au toit immédiat d'une veinette, fait que M. Cambier n'avait pas observé.

2° *Charbonnages de Monceau-Fontaine*. Siège n° 8, à Forchies. Etage de 655 mètres. Bouveau nord de Cinq Paumes à Sainte-Barbe dans la méridienne du puits. Toit d'une veinette de 0^m,32 recoupée à 57^m,70 au Nord, soit environ à 30 mètres en stampe normale sous Cinq Paumes : Schiste argileux, gris violacé, pourri, recouvert d'enduits de soufre et de cristaux de gypse (altération), passant vers le haut à un schiste gris compact, à rayure claire, légèrement micacé, avec barres carbonatées ; nombreuses *Lingula mytiloides*, souvent entières, parfois bivalves ; la plupart de petite taille, exceptionnellement 10 mm. L'épaisseur du niveau marin est d'environ 10 à 15 millimètres.

Ce niveau a été découvert au cours d'une révision systématique des toits de toutes les veines et veinettes connues à ce siège, et dont des échantillons avaient été prélevés à la diligence de M. Bellon, ingénieur divisionnaire. Les caractères ont été vérifiés sur échantillons prélevés à nouveau, après la découverte du niveau marin.

La considération de la flore fossile confirme la définition de la zone déjà faite par le mineur. Le niveau en question appartient au faisceau des Ardinoises. Egalement situé dans le massif du Poirier, ce gîte se trouve à environ 10.5 kilomètres à l'Ouest des précédents.

Il en résulte que le niveau en question présente, selon toute vraisemblance, une continuité remarquable et constitue ainsi un horizon.

Certes, l'étude du massif du Poirier à l'Ouest de Forchies dans le district du Centre, n'a pas fourni au regretté H. Deltenre un seul échantillon de *Lingula* (1). L'exploration serait donc à reprendre sur ce point.

3° *Charbonnages de Marcinelle-Nord*. Siège n° 10 (Crisier). Etage de 523 mètres. Toit de la couche Cinq Paumes : Schiste fin argileux, à rayure brunâtre, plus ou moins grasse au contact de la veine, avec barres pyriteuses ; débris de plantes macérées et déchiquetées. Ecailles de *Stigmaria* ; nombreuses coquilles

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX, p. M 509.

souvent bivalves de *Lingula mytiloides* Sowerby ; débris de poissons : *Rhizodopsis* sp., *Pleuroplax affinis* Salter.

Ce niveau a été découvert en se basant sur ce caractère que les couches de houille, dont le toit renferme une faune marine, ont une teneur en soufre exagérée.

Le schiste du toit rognant à la veine, il a suffi d'examiner quelques déchets de laverie pour découvrir qu'il renfermait une faune marine. Un prélèvement d'échantillons fait dans les exploitations a confirmé pleinement les premières indications.

Ce gîte appartient au « Gisement supérieur de Marcinelle-Nord » ou groupe de Marcinelle, Smeysters 1880. Ce faisceau, jadis considéré comme le plus élevé de la série houillère du district de Charleroi, est tenu aujourd'hui comme devant se paralléliser avec celui connu dans les massifs les plus septentrionaux sur lesquels il se trouve charrié par la faille d'Ormont, voire par la faille de Chamborgneau.

Bien que l'étude paléontologique du groupe de Marcinelle soit encore loin d'être avancée, eu égard aux difficultés d'accès, les données floristiques me permettent cependant de conclure que le niveau marin en question se trouve approximativement au même niveau stratigraphique que la couche Duchesse, dont la flore, tout comme celle de Cinq Paumes sous Duchesse, est bien connue⁽¹⁾.

J'ai en effet rencontré dans la stampe avoisinant Cinq Paumes du faisceau de Marcinelle de très rares *Neuropteris Schlehani* et, d'autre part, d'assez abondants *Lonchopteris*, sans parler de tout un cortège d'espèces moins caractéristiques.

L'horizon marin connu dans le massif du Poirier vers le sommet du tiers inférieur de l'assise de Charleroi se poursuit donc dans les massifs plus méridionaux du district de Charleroi, encore que la couche de houille qu'il surmonte, étant quelque peu plus puissante, y devienne exploitable.

Il n'y a en cela rien d'étonnant.

En effet, on sait que, en Hainaut, ce même horizon à faune marine a déjà été découvert et largement reconnu dans le massif situé non pas au Sud, mais au Nord de celui du Poirier, c'est-à-dire dans le Comble nord.

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg., Mém. in-4º*, t. II, p. 23 et tome 1911-1912, p. 80.

M. Stainier l'a décrit depuis Quaregnon jusqu'aux environs de la Louvière, au toit de la couche n° 19 de Ghlin, où il renferme, outre *Lingula mytiloides*, des brachiopodes articulés, notamment des *Productus*, puis au toit d'une veinette sous la couche Machines à Tines, où il n'a fourni que des *Lingula* (1).

D'autre part, il semble bien que ce même niveau ait été recoupé par sondages en deux points de l'extension méridionale du gisement du Hainaut sous le massif du Midi ; tout d'abord ainsi que l'a indiqué M. X. Stainier (2), au sondage n° 16 (Bonnier), c'est-à-dire à 10 kilomètres à l'Ouest du Siège du Cerisier ; ensuite à la profondeur de 978^m60, au sondage n° 77 (Blaugies Coron), à 30 kilomètres à l'Ouest du sondage n° 16.

Il y a donc espoir que ce niveau pourra être reconnu en de beaucoup plus nombreux gîtes et servir de repère précieux dans l'établissement des synonymies. Je ne connais pas exactement les raisons pour lesquelles cette même dénomination de Cinq Paumes a été choisie aux Charbonnages Réunis de Charleroi, à ceux de Monceau-Fontaine ou dans le groupe de Marcinelle-Nord. J'ai d'ailleurs dit plus haut que le raccord du groupe de Marcinelle aux faisceaux des massifs plus septentrionaux n'avait pas jusqu'ici été indiquée de façon précise. En fait, ce nom de Cinq Paumes a été donné à Marcinelle à la veine dont le toit renferme le niveau marin, tandis qu'à Forchies c'est la veine immédiatement supérieure, et à Charleroi, la veine exploitable immédiatement inférieure qui se trouvent appelées Cinq Paumes. L'erreur absolue n'est pas bien grande encore que, dans tel cas déterminé, elle pourrait être grosse de conséquences fâcheuses.

La séance est levée à 17 heures.

(1) *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXVI, *Proc. verb.*, p. 149 et p. 200, et t. XXVIII, p. 117.

(2) *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXVIII, *Proc. verb.*, p. 118.

(3) *Ann. Mines Belgique*, t. XX, p. 1502.

Séance extraordinaire du 18 février 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures, dans la bibliothèque du Laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 14 janvier 1921 est approuvé.

Communication. — M. Et. Asselberghs fait la communication suivante :

Notes sur le Niveau fossilifère de la Grauwacke de Rouillon

PAR

ET. ASSELBERGHS, DR. SC.

La grauwacke de Rouillon — facies septentrional, d'après J. Gosselet, de la grauwacke de Hierges (assise à *Sp. Arduennensis* et assise à *Sp. Cultrijugatus*) — renferme un niveau très fossilifère qui est caractérisé par des grès plus ou moins calcaireux, pouvant passer à du calcaire impur, par des psammites bleus et verts, devenant bruns par altération, et par des schistes verts ; la puissance de cette assise ne dépasse guère cent mètres d'épaisseur.

Les couches fossilifères ne se retrouvent pas partout dans la partie septentrionale du bassin de Dinant. Une première bande que Cornet et Briart ⁽¹⁾, Ladrière ⁽²⁾ et Bayet ⁽³⁾ ont suivie depuis la vallée de l'Hogneau jusqu'à Gourdinne, à l'Est de l'Eau d'Heure, renferme le gisement du Caillou-qui-bique connu depuis 1855 et les gisements de Biesmes-sous-Thuin, Cour-sur-Heure, Berzé et Gourdinne découverts par L. Bayet. Les couches fossilifères réapparaissent, à plusieurs reprises, dans la coupe de la Meuse ; M. Ed. de Pierpont y a découvert une douzaine de gisements sur le bord

⁽¹⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. I, 1874, pp. 8-15.

⁽²⁾ *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, pp. 205-264.

⁽³⁾ *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXII, 1895, pp. 129-161.

nord du synclinal de Rivière et sur les flanes de l'anticlinal de Godinne ⁽¹⁾.

Il faut ensuite se reporter à l'extrémité nord-est du bassin de Dinant pour revoir le niveau fossilifère. Il existe à Tilff ⁽²⁾, puis il forme, à partir d'Esneux, une bande continue jusqu'à la faille d'Harzé en passant par Andoumont, Louveigné, Aywaille, Harzé, On en connaît les gisements du Ry de Mosbeux ⁽³⁾, de Remouchamps ⁽⁴⁾ et plusieurs aux environs d'Harzé ⁽⁵⁾ ; en 1920, nous avons découvert des gisements à Esneux et aux environs d'Aywaille.

Enfin, l'assise fossilifère se retrouve avec les mêmes caractères dans la bande dévonienne de la Vesdre : elle a fourni les gisements bien connus de Pepinster et de Goé ⁽⁶⁾ ; elle a été observée aussi à l'Est d'Eupen.

La faune des gisements de Pepinster, de Goé et de Tilff a fait l'objet d'une étude de E. Kayser ⁽⁷⁾, qui concluait que cette faune se rapprochait le plus de celle qui caractérise l'extrême sommet du Dévonien inférieur aux environs d'Haiger ; par contre, aucune comparaison avec les faunes du bord sud du bassin de Dinant n'avait été faite.

Nous avons repris dernièrement l'étude de la faune. Nous avons eu à notre disposition les riches matériaux de la collection Dewalque de l'Université de Liège, les collections du Musée royal d'Histoire naturelle, de l'Institut géologique de l'Université de Louvain et du Service géologique ; nous avons complété ces matériaux d'étude par le fruit d'explorations personnelles faites dans les gisements nouveaux ou peu connus. Ces matériaux abondants nous ont permis de nous faire une idée plus complète sur la faune

(1) *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXII, 1895, pp. 163-174.

(2) *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. X, 1883, p. LXIX.

(3) *L'Ardenne*, p. 385.

(4) *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XIV, 1887, p. CXLIV.

(5) Lors de nos premiers levers aux environs de Harzé, nous avions distingué deux niveaux fossilifères dont le niveau supérieur était rapporté au Couvinien supérieur tandis que nous considérions l'inférieur comme renfermant la faune de la grauwacke de Rouillon (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XL, 1913, pp. 113-25). Des recherches plus étendues nous ont montré qu'il n'y a, en réalité, qu'un complexe de couches fossilifères dont la faune est analogue à celle de Pepinster et des autres gisements cités, ci-dessus, dans le texte.

(6) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. VIII, p. CXXXVI.

(7) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXII, 1895, pp. 175-216.

de ce niveau, et de préciser la position stratigraphique de ces couches fossilifères au sein de la série dévonienne.

La description de la faune et la discussion des conclusions paraîtront bien tôt dans les mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle. La présente note est destinée à faire connaître ces conclusions ; elle renferme aussi quelques données sur les gisements découverts par nous, en 1920.

* * *

Les nouveaux gisements se rapportent à la bande Esneux-Harzé.

Un premier a été découvert à Esneux dans le talus de la route qui longe la rive gauche de l'Ourthe, à hauteur du lieu dit Lhoneux. Lorsqu'on remonte, du Sud au Nord, la rive gauche de l'Ourthe à partir d'Esneux, on rencontre successivement le Fras-nien puis les calcaires givétiens ; ensuite, sur une distance de cinquante mètres, on observe des pointements de schistes lie de vin et des blocs éboulés de poudingue quartzeux rose : ce sont là les roches bien connues de la base du Givétien de la région. Immédiatement au delà, nous avons trouvé, au sommet du talus, mais sous la terre végétale, de nombreuses roches détritiques fossilifères : ce sont du grès, des psammites verts, renfermant parfois des cailloux roulés sporadiques, du poudingue pisaire et avellanaire, le tout recouvert, par altération, d'une teinte brun foncé. Ces débris renferment : *Spirifer parcefurcatus* (très abondant), *Camartocchia imitatrix* (abondant), *Productella subaculeata*, *Athyris Dorlodoti* et *Clionolithes priscus*. La position que ces roches occupent dans la coupe, et les espèces rencontrées permettent d'affirmer que les débris fossilifères proviennent de l'altération, sur place, de roches sous-jacentes.

Un second gisement se trouve le long de la route de Remouchamps à La Reid, dans une carrière abandonnée située à la sortie du village de Remouchamps. On y observe des bancs de grès vert, utilisés comme pavés et moellons de construction. Des bancs pétris de crinoïdes, de Fenestella et de tentaculites sont fréquents. Nous n'y avons trouvé qu'un exemplaire de *Sp. parcefurcatus*.

Les gisements suivants sont plus importants et très riches en fossiles. A Kin, hameau d'Aywaille, deux carrières, situées dans les versants du vallon du Ruisseau de Kin, ont été ouvertes dans l'assise fossilifère. On y trouve du macigno, des grès à pavés,

des psammities, des schistes et des grauwaackes verts et bleus. Certaines surfaces de stratification sont couvertes de ripple-marks. Des bancs sont pétris de *Schuchertella umbraculum* ; d'autres renferment des débris épars de végétaux. Les fossiles les plus abondants sont : *Camarotoecchia imitatrix*, *Stropheodonta triculta*, *Spirifer subcuspidatus*, *Productella subaculeata*, *Grammysia laevigata*, *Dielasma Maillieuvi*, *Schizophoria striatula* et *A. concentrica*. Les espèces suivantes sont plus rares : *Leiopteria intermedia*, *Sphenotus elongatus*, *Myophoria globula*, *Grammysia bicarinata*, *Asteropyge punctatus*.

Les mêmes couches fossilifères se retrouvent dans la vaste carrière à pavés sise au lieu dit Niaster, le long de la route d'Aywaille à Harzé, entre les bornes kilométriques 19 et 20. Les roches sont identiques à celles qu'on observe dans les carrières de Kin ; les couches y décrivent un anticlinal aigu à charnière vraisemblablement faillée. On y trouve des blocs pétris de *Productella subaculeata* de toutes les dimensions et de *Sp. subcuspidatus* ; d'autres espèces encore sont abondantes : *Camarotoecchia imitatrix*, *Schizophoria striatula*, *Dielasma Maillieuvi*, *Cypriocardella inflata* ; nous y avons recueilli aussi *Myophoria globula*, *Palaeosolen belgica*, *Grammysia bicarinata* et *Gr. laevigata*.

* * *

Les couches fossilifères de la grauwaacke de Rouillon présentent les caractères de dépôts néritiques et même de dépôts littoraux entre Pepinster et Esneux, ainsi que sur la Meuse, dans la bande de Burnot où les couches fossilifères renferment des cailloux roulés, du poudingue pisaire et du poudingue avellanaire. La faune renferme, d'après notre étude de revision, les espèces suivantes :

<i>Clionolithes priscus</i> M. Coy.	<i>Schuchertella umbraculum</i> Schlot-
<i>Crinoidea</i> (t. ab.)	heim (t. ab.)
<i>Fenestella</i> (t. ab.)	<i>Chonetes plebeja</i> Schnur (r.)
<i>Petrocrania proavia</i> Goldfuss (a.	<i>Productella subaculeata</i> Murchi-
ab.)	son (t. ab.)
<i>Schizophoria striatula</i> Schlotheim	<i>Gypidula</i> sp.
(ab.)	<i>Camarotoecchia imitatrix</i> Fuchs
<i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilckens	(t. ab.)
(ab.)	<i>Camarotoecchia hexatoma</i> Schnur
<i>Stropheodonta piligera</i> Sandber-	(a. r.)
ger (t. r.)	<i>Wilsonia dillensis</i> Fuchs (p. r.)
<i>Stropheodonta triculta</i> Fuchs (ab.)	<i>Dielasma Maillieuvi</i> nov. sp. (ab.)

- Atrypa reticularis* Linné (p. r.)
Spirifer subcuspidatus Schnur (t. ab.)
Spirifer Arduennensis Schnur (t. r.)
Spirifer parcefurcatus Spriestersbach (ab.)
Cyrtina heteroclyta var. *intermedia* (Ehlert) (r.)
Anoplothea venusta Schnur (t. r.)
Athyris concentrica Murchison (non von Buch) (a. ab.)
Athyris caeraesana Steininger (a. ab.)
Athyris Dorlodoti n. sp. (a. ab.)
Bellerophon striatus Bronn (r.)
Bellerophon Fraiponti n. sp. (a. ab.)
Pleurotomaria striata Goldfuss (r.)
Pleurotomaria sp.
Loxonema sp.
Platyceras compressum Goldfuss (a. ab.)
Platyceras priscum Goldfuss (a. ab.)
Tentaculites scalaris Schlotheim (t. ab.)
Laeviden talium sp.
Pterinea (Cornellites) *gracilis* Spriestersbach (a. ab.)
Pterinea (Cornellites) *fasciculata* Goldfuss (t. r.)
- Leiopteria* (*Actinopteria*) *intermedia* Oehlert (a. ab.)
Leiopteria concentrica A. Roemer (a. ab.)
Myalina Goeënsis Kayser (r.)
Myalina circumcincta Fuchs (p. r.)
Modiomorpha anulifera Spriestersbach (r.)
Goniophora sp.
Sphenotus elongatus Spriestersbach (ab.)
Nucula cornuta ? Sandberger (r.)
Ctenodonta Krotonis Roemer (r.)
Myophoria globula Spriestersbach (r.)
Cypricardella Gosseleti Maillieux (a. ab.)
Cypricardella inflata Spriestersbach (p. r.)
Crassatellopsis belgica Maillieux (t. r.)
Palaeosolen belgica Kayser (p. r.)
Grammysia bicarinata Goldfuss (a. r.)
Grammysia laevigata Kayser em. (ab.)
Cardiomorpha Dewalquei Kayser (ab.)
Homalonatus sp.
Asteropyge punctatus Steininger (a. r.)

La faune de la grauwacke de Rouillon, comme l'a fait remarquer déjà E. Kayser, est un mélange d'espèces du Dévonien moyen et du Dévonien inférieur ; seulement, les affinités éodévoniennes sont moins grandes que ne le pensait Kayser : en effet, les espèces franchement éodévoniennes, à l'exception d'une seule, n'existent qu'à l'état de rareté, tandis que la plupart des espèces mésodévoniennes sont abondantes. Le plus grand nombre de lamellibranches proviennent de couches mésodévoniennes du Sauerland ; treize espèces de brachiopodes sur vingt et une existent dans le Couvinien inférieur (assise à *Sp. cultrijugatus*) du bord sud du bassin de Dinant.

Nous en concluons que la faune de la Grauwacke de Rouillon est l'homologue de la faune de l'assise à *Sp. cultrijugatus*, qui, elle aussi, est une faune de transition entre le Dévonien inférieur et le Dévonien moyen.

Du reste, cette conclusion est confirmée par la méthode stratigraphique. En effet: d'une part, le niveau fossilifère étant recouvert depuis l'Hogneau jusqu'à la Meuse par les couches à *Calceola sandalina*, est plus ancien que le Couvinien supérieur; d'autre part, le niveau fossilifère repose, aux environs de Harzé, sur un complexe grés-schisteux lie de vin avec poudingues qui, un peu plus au Sud, à Ferrières, est sous-jacent à des couches renfermant abondamment *Sp. cultrijugatus*. L'assise fossilifère de la Grauwacke de Rouillon est donc bien l'équivalent du Couvinien inférieur ou assise à *Sp. cultrijugatus* du bord sud du bassin de Dinant.

La faune étudiée présente cependant des différences marquées avec celle du Sud. En effet, on n'y trouve ni *Sp. cultrijugatus*, ni *Uncinulus Orbignyianus*, les deux formes caractéristiques, ni *Sp. curvatus*, ni *Sp. speciosus*, ni *Sp. alatifomis*. D'autre part, elle renferme abondamment *Sp. parcefurcatus* et *Camarotoecchia imitatrix* qui semblent faire défaut à Rochefort et à Couvin. Il est à remarquer que ces différences fauniques vont de pair avec un changement dans les caractères lithologiques: les couches méridionales présentent un facies schisto-calcaireux, les septentrionales un facies quartzo-calcaireux.

Par contre, la faune de Rouillon a de grandes analogies avec celle du Sauerland, où les couches synchroniques de notre Couvinien inférieur sont caractérisées, comme chez nous, par la présence de grès et de grès calcaireux et présentent, par conséquent, un facies plus septentrional et plus néritique que dans les bassins calcaires de l'Eifel; et, dans ceux-ci, on trouve une faune analogue à celle de la partie méridionale du bassin de Dinant.

L'assimilation de l'assise fossilifère de la grauwacke de Rouillon à la zone à *Sp. cultrijugatus* du Sud de l'Ardenne permettra donc de tracer sans difficultés — l'assise fossilifère de Rouillon étant nettement reconnaissable à ses caractères lithologiques — la limite entre le Dévonien moyen et le Dévonien inférieur le long du bord oriental et sur une grande partie du bord septentrional du bassin de Dinant.

Présentation d'échantillons. — **M. L. de Dorlodot** présente :

1^o Une pépite d'or d'environ 2 mm. de diamètre montrant des faces planes nettement délimitées ; on y reconnaît 3 faces du cube et les faces voisines hexagonales d'un octaèdre.

Provenance : rivière Lingi, affluent nord du Kibali. Trouvé dans les alluvions par M. Burgeon (4212).

2^o Une lave récoltée près du Mikeno, non loin de Tongres-Sainte-Marie (J. Henry 1913).

C'est une leucitite. Les cristaux de leucite sont très abondants et très variables quant à la grosseur.

Certains sont pisaires, mais la plupart ne dépassent pas 2 mm. et la pâte de la roche en renferme de plus petits qu'on ne distingue qu'à la loupe.

L'augite est en cristaux tabulaires terminés en pointe atteignant un demi-cm. de longueur. La pâte grisâtre qui paraît vitreuse est remplie de petits fragments du même minéral (3497).

Divers. — **M. J. Cornet** fait une causerie sur le *Rôle des microbes dans la formation des calcaires marins*.

La séance est levée à 17 heures 3/4.

Séance ordinaire du 20 février 1921

Présidence de M. LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à dix heures et demie.

M. J. Cornet, président, retenu à Mons, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président a la regret de faire part du décès de M. Jules Henin, membre effectif, et de M. Nathorst, membre honoraire (*Condoléances.*).

Admission d'un membre protecteur. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Société Anonyme des sondages et travaux miniers Lemoine*, 3, rue St-Christophe, à Liège, présentée par MM. Martens et Fourmarier.

Admission de membre effectif. — Le Conseil a admis en cette qualité :

M. DUMONT, Emile, ingénieur en chef des Charbonnages de Marihay, à Flémalle-Grande, présenté par MM. de Caux et Fourmarier.

Présentations. — Le Président annonce la présentation de trois membres effectifs.

Correspondance. — MM. Anten, Anthoine et d'Andrimont font excuser leur absence.

Dépôt d'un pli cacheté. — M. H. Buttgenbach dépose un pli cacheté qui est contresigné en séance par le Président et le Secrétaire général.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DON D'AUTEUR

L. Mengaud. — Recherches géologiques dans la région cantabrique. Toulouse, Imprimerie V^{ve} Bonnet, 1920.

M. Fourmarier attire l'attention sur le mémoire de **M. Mengaud** : « Recherches géologiques dans la région cantabrique » ; il se propose d'en faire une analyse pour la bibliographie.

Rapports. — 1^o Il est donné lecture des rapports de MM. Stainier, P. Fourmarier et A. Renier sur le Mémoire de M. H. Bogaert : « La concession du charbonnage du Bois d'Avroy et ses contributions à l'étude de la géologie de la région ».

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires, avec les figures et planches qui l'accompagnent ; les rapports seront également publiés.

2^o Il est donné lecture des rapports de MM. Fourmarier, Lohest et H. de Dorlodot sur le travail de M. J. Cornet : « La Meule de Bracquengnies dans la vallée du ruisseau de Saint-Pierre, près de Thieu ».

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires.

3^o Il est donné lecture des rapports de MM. Fourmarier, M. Lohest et H. de Dorlodot sur le travail de M. J. Cornet intitulé : *Études sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. I. Région entre Jemmapes et Ghlin.*

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires ; elle ordonne également l'impression des rapports.

4^o Il est donné lecture des rapports de MM. d'Andrimont, Fourmarier et Dessales sur le mémoire de M. P. Questienne : « Étude de la circulation de l'eau dans les filtres artificiels ou naturels et dans les terrains meubles ».

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les Annales avec les figures qui l'accompagnent. Elle ordonne également l'impression des rapports.

Communications. — 1^o **M. Et. Asselberghs** fait une causerie sur : *Les enseignements à tirer, au point de vue de la Belgique, des recherches pétrolifères en Angleterre.* Ce travail a paru *in extenso* dans les *Annales des Mines de Belgique* (t. XXII) sous le titre : « Comment se pose la question des gisements de pétrole en Belgique ».

M. le Président félicite **M. Asselberghs** de la façon remarquable dont il a exposé la question si intéressante de la présence éventuelle de gisements de pétrole en Belgique.

M. Schmidt indique qu'il a eu l'occasion de visiter les divers sondages pour pétrole actuellement en cours d'exécution dans le comté d'York. Son impression n'a pas été très favorable, car si d'une part il croit bien que l'on rencontrera des huiles minérales, il doute qu'il y en aura en quantités exploitables industriellement.

M. Asselberghs, dit avec raison qu'il est regrettable que l'on se soit arrêté à la tête du calcaire carbonifère lorsque celui-ci était atteint. La raison en est sans doute inhérente au système de forage employé. C'est en effet à la méthode à la corde qu'on a donné la préférence, comme d'ailleurs en général aux Etats-Unis. Ce procédé a l'avantage de travailler « à sec » ou plutôt sans injection d'eau. De plus, les installations de surface sont peu coûteuses. Parcontre, dès qu'on arrive à de grandes profondeurs, une très notable partie de la course du balancier sert à tendre le câble, et les avancements deviennent presque nuls. De plus, en fait d'échantillons, on ne recueille en général que des boues.

En ce moment, **M. Schmidt** exécute un sondage dans le Comté de Durham, dont le bassin forme le prolongement de celui d'York. Il s'agit de reconnaître les dernières assises du terrain houiller et surtout le calcaire carbonifère sous-jacent qui contient parfois quelques couches de charbon.

Actuellement, ce sondage est arrivé à une profondeur de près de 900 mètres. Il a traversé le fameux « Whinstone », roche éruptive de l'ère carbonifère dont on rencontre des affleurements depuis le Cumberland, sur la mer d'Irlande, jusqu'à la mer du Nord.

Aux approches de cette roche seulement, les terrains montraient des indices de métamorphisme.

Ce travail de recherche a été exécuté entièrement à la couronne,

et la presque totalité du terrain a été carotté. Néanmoins, cet échantillonnage pourtant bien complet n'a pas fourni le moindre indice pouvant faire conclure à la présence de pétrole dans les environs.

M. Devletian. — J'ai eu l'occasion d'examiner dernièrement un échantillon de schiste noir rempli de *Goniatites* provenant d'un sondage en Campine ; j'ai essayé, par diverses méthodes, de doser les matières bitumineuses qu'il pourrait contenir ; je n'ai rien trouvé.

M. Asselberghs. — Dans des fentes de schistes bitumineux du bassin houiller du Nord de la France, la présence d'hydrocarbures liquides a été signalée.

M. Renier. — Dans ces questions, il faut tenir compte du mode de formation des dépôts et de la conservation des organismes ; dans les sapropèles qui ont la consistance d'une gelée, les organismes sont admirablement conservés ; dans les dépôts marins, au contraire, les végétaux ont été mis en contact avec l'oxygène et les roches d'origine marine paraissent moins favorables pour la formation des pétroles. Les schistes bitumineux montrent une rayure brune, grasse, très caractéristique.

M. Lohest. — Notre confrère M. Anthoine m'a signalé que dans la Sierra Morena, en Espagne, on exploite des schistes bitumineux au mur d'une série de couches de charbon ; ces schistes, soumis à la distillation, donnent des hydrocarbures liquides en quantité suffisante pour laisser un bénéfice industriel.

D'autre part, je ferai observer que les sondages du Derbyshire sont placés sur des anticlinaux ; or, en Campine, nous ne connaissons que le versant Sud d'un synclinal. Abstraction faite des ondulations insignifiantes signalées jadis par divers auteurs, une tectonique un peu plus compliquée paraît nécessaire pour permettre la formation d'hydrocarbures liquides ; c'est plutôt au Nord ou au Nord-Est de notre pays qu'il faudrait sonder.

Le massif calcaire de Visé correspond à un anticlinal surbaissé et faillé ; il représente très probablement un gisement fossile de pétrole ; j'ai soutenu anciennement ⁽¹⁾ cette hypothèse et la communication de M. Asselberghs vient la confirmer.

⁽¹⁾ MAX. LOHEST. Note sur quelques échantillons d'anhracite. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXVI (*Bull.*, p. 129).

Il serait intéressant d'étudier convenablement les schistes bitumineux de Grandcourt, qui renferment des quantités d'amonites écrasées et des écailles de poissons.

M. Fourmarier. — Les schistes de Grandcourt présentent une analogie très grande avec les roches houillères examinées par M. Devletian, qui renferment des Goniatites en grand nombre et des écailles de poissons ; il est très vraisemblable que ces roches étaient primitivement analogues aux schistes de Grandcourt, qui donnent du pétrole par distillation ; si les matières bitumineuses ont disparu, il faut en chercher la raison dans les modifications subies par les roches.

2^o **M. Lykiardopoulo** donne lecture de la note suivante :

A propos des plis diapirs

(Note relative à la communication de M. Lohest sur les plis diapirs, séance du 12 décembre 1920)

PAR

N.-A. LYKIARDOPOULO

Comme exemple de chiffonnage de couches contenues entre deux couches de roches tendres, et à l'appui des expériences de M. Lohest, je signalerai le cas suivant observé lors d'une de mes excursions dans la région triasique de Cuevas de Vera (Espagne), aux bords de la Méditerranée. On y voit de bas en haut la succession des couches suivantes :

1^o Calcaire en bancs de 50 cm. d'épaisseur environ.

2^o Roches argilo-calcareuses de dureté moyenne. 20 mètres d'épaisseur environ.

3^o Gypse très tendre. Epaisseur : 10 mètres.

4^o Ensemble de schistes sériciteux, micacés, plus durs que le gypse encaissant, renfermant quelques bancs de calcaire mince de 3 à 4 cm. d'épaisseur chacun. Epaisseur : 6 mètres.

5^o Même chose que 3^o. Epaisseur : 3-4 mètres.

Les couches 4^o contenues entre les couches très tendres de

gypse 3° et 5°, sont chiffonnées à l'extrême, tandis que les couches 1° et 2° et les couches sous-jacentes aux couches 5° sont d'une allure beaucoup plus tranquille. Ceci démontre donc le bien fondé des conclusions de M. Lohest.

Je ferai en plus remarquer que :

A) Les plis des couches 1° et 2° sont du même type que les chiffonnements des couches 4° (le type des plis est représenté par la figure 1 et a été relevé dans un travers-banes).

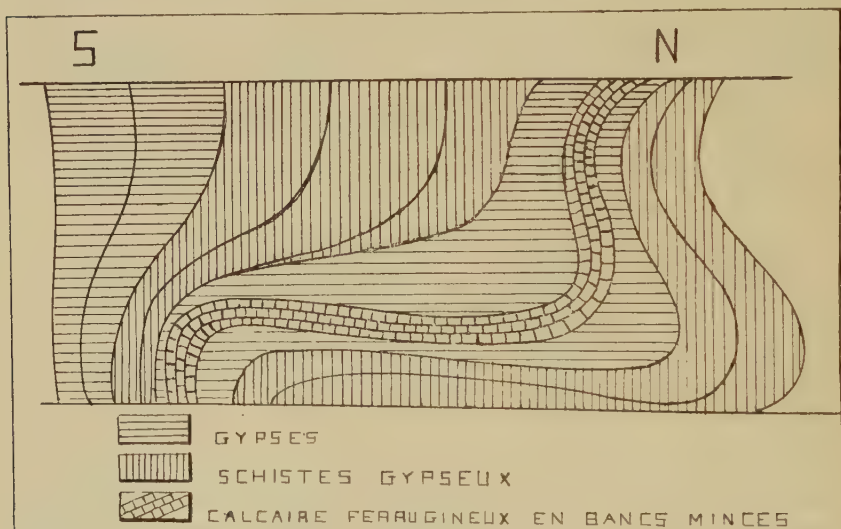


Fig. 1

B) Dans les couches très chiffonnées 4° il existe plusieurs banes calcaires de 3-4 cm. d'épaisseur qui sont de beaucoup plus durs que les schistes encaissants appartenant à cet ensemble de couches.

A propos de plis « diapirs », j'ai représenté sur la fig. 2 (p. 142) un pli brisé que j'ai eu l'occasion d'observer dans cette même région triasique de Cuevas de Vera. Ce pli présente tous les caractères d'un pli « diapir ». Le minéral (de la dureté du quartzite) semble avoir fait coin dans les roches tendres qui l'entourent. Ces roches se coincent à la partie supérieure contre la couche de minéral. Je crois que c'est là un pli « diapir », et alors l'origine de ce genre de plis est tout indiqué.

A propos de charriages je signalerai que dans la région du bassin houiller de Belmez, région étudiée par M. Anthoine, l'idée de

M. Lohest, que les charriages sont des phénomènes de profondeur qui se déclanchent au contact des roches dures et tendres, s'est trouvée corroborée par les faits.

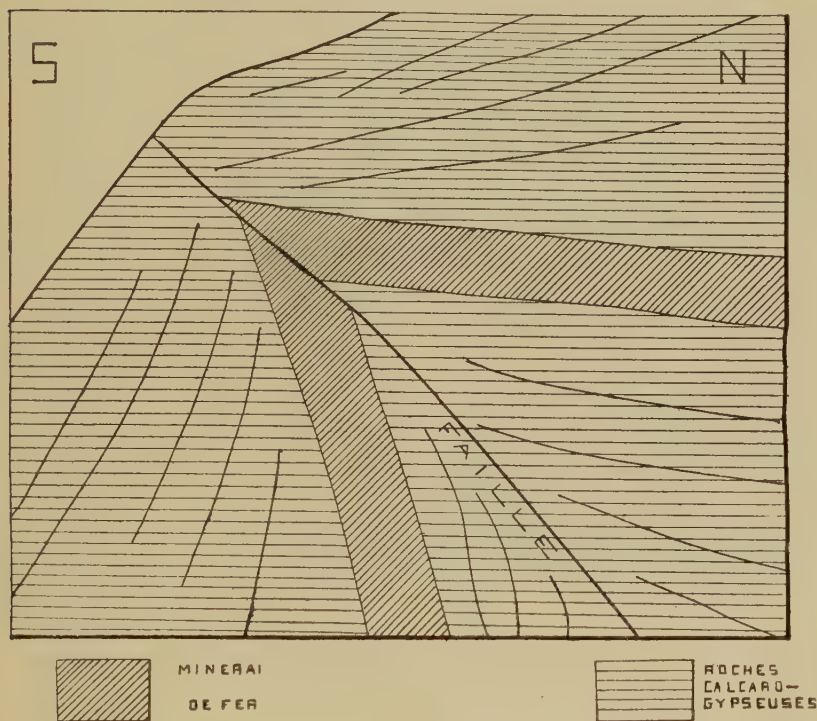


Fig. 2

On y voit des nappes charriées dures (notamment du calcaire carbonifère et des quartzites et quartzophyllades siluro-cambriens) reposer sur du houiller et du dévonien formés par des schistes tendres qui auraient joué le rôle de la graisse dans les expériences de M. Lohest.

Présentation d'échantillon. — Le **Secrétaire général** donne lecture de la note suivante qui lui a été envoyée par M. R. **Anthoine** :

« J'ai l'honneur de présenter à la Société un échantillon de paraffine naturelle que j'ai recueilli dans une sonde de la Compagnie « *Astra* » à Philipești, en Roumanie.

» On sait que la région de Philipești fournit un pétrole paraffineux.

» Cette sonde est éruptive depuis huit années et fournit encore actuellement plus d'un wagon de pétrole brut par jour. La couche dans laquelle elle s'alimente se trouve à 950 mètres dans l'étage méotien. L'anticlinal de Philipești est très peu accentué.

» La tête du sondage est aménagée pour le captage des gaz, qui sortent avec une pression de 7,5 atmosphères.

» L'influence du degré géothermique et la détente des gaz dans les tubes du sondage produit un refroidissement tel que la paraffine de l'huile brute est abandonnée contre les parois intérieures de cette même colonne.

» Après un certain temps, ce dépôt de paraffine finit par obturer complètement le passage du pétrole brut.

» On a obvié à cet inconvénient en entourant d'un autre tubage toute la hauteur de la colonne servant à la sortie de l'huile. Entre ces deux colonnes, on envoie chaque semaine, pendant un quart d'heure, de la vapeur d'eau à la pression de 8 atmosphères, qui ramollit la paraffine figée, laquelle revient au jour avec le courant d'huile brute.

» J'espère que M. Max Lohest acceptera cet échantillon, qui comblera une lacune au Musée du cours de Géologie de l'Université de Liège.»

Bruxelles, le 14 janvier 1921.

La séance est levée à midi.

Séance ordinaire du 20 mars 1921

Présidence de M. LEDOUBLE, membre du Conseil

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Cornet, président, retenu à Mons, s'excuse de ne pas pouvoir assister à la séance.

M. Fourmarier, secrétaire général, fait excuser son absence ; il est remplacé par M. Fraipont, secrétaire-adjoint.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM.

BOUCHER, Robert, élève ingénieur, 59, rue Fond-Pirette, à Liège, présenté par MM. Martens et Fourmarier.

JOLY, Henry, chargé de cours à la Faculté des Sciences, 53, boulevard d'Alsace-Lorraine prolongé, à Nancy (France), présenté par MM. Lohest et d'Andrimont.

STRAUVEN, Marcel, professeur à l'Ecole des mines du Hainaut, 7, place de Flandre, à Mons, présenté par MM. Cornet et Stevens.

Présentations de membres effectifs. — Le Président annonce une présentation.

Correspondance. — MM. Anten, Anthoine, Buttgenbach et Lohest font excuser leur absence.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

René Buffeteau. — De la maturité des alluvions (*Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse, 1918*).

Fernand Chancelier. — Les métaux dans les eaux minérales (*Ibidem* 1916).

Garibaldi J. Devincenzi. — Peces del Uruguay (*An. del Museo N. de Montevideo*, série II. t. 1).

Paul Garmon. — L'ionisation mécanique de l'eau et l'intervention de la saccharose (*Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse*, 1919).

Paul Marcorcelles. — Les usines hydrauliques sur les cours d'eau du domaine public (*Ibidem*, 1917).

Echanges. — Le Conseil a accepté l'échange des publications de la Société avec celles de la *Geologiska Föreningens*, de Stockholm.

Communications. — Le **Secrétaire** fait, au nom de MM. Lohest et Anten, la communication suivante :

Le tremblement de terre du 20 février 1921

PAR

M. LOHEST ET J. ANTEN

Le 20 février dernier, un tremblement de terre a été ressenti dans l'Est de la Belgique, plus particulièrement dans les régions de Spa et de Welkenraedt. Nous avons procédé à une enquête analogue à celle faite à l'occasion du sisme du 12 novembre 1908 ⁽¹⁾, qui affecta spécialement la région liégeoise.

Dans le cas présent, l'effet le plus marqué consiste dans le déplacement d'objets, lequel n'a, d'ailleurs, été observé que dans la zone d'intensité maxima ; ailleurs, la secousse s'est manifestée par un bruit particulier, par l'ébranlement des portes et des fenêtres, par l'oscillation d'objets suspendus aux murs, par l'entre-choquement de la verrerie dans les armoires.

Les renseignements recueillis nous ont permis de reconnaître

⁽¹⁾ M. LOREST et H. DE RAUW. Le tremblement de terre du 12 novembre 1908. *Ann. Soc. géol. de Belg.* t. XXXVI, p. B 43.

deux zones d'intensité maxima du sisme : La première part de Spa et se dirige vers le N.N.W. pour atteindre la vallée de la Vesdre près de Pepinster ; elle est entourée par une zone d'intensité moindre, allongée dans le même sens et s'étendant approximativement d'Houffalize à Herve et de Sprimont à Hockay. La seconde intéresse les environs immédiats d'Henri-Chapelle et de Welkenraedt ; elle est orientée N.W.-S.E. et, comme la précédente, entourée par une zone de moindre ébranlement, allongée également du N.W. au S.E. La carte annexée montre la répartition des zones d'ébranlement. Nous pouvons en tirer les conclusions suivantes :

De même que lors du tremblement de terre du 12 novembre 1908, le phénomène est tout à fait indépendant de la constitution lithologique du sol ; tous les terrains tant horizontaux que plissés ont été affectés, le substratum cambrien aussi bien que le terrain houiller.

Comme le montre la carte ci-contre, les deux zones d'ébranlement maximum sont sensiblement parallèles à la zone affaissée de la vallée inférieure du Rhin, du Limbourg hollandais et de la Campine orientale. Mais il y a plus : la première zone coïncide sensiblement avec la série des fractures minéralisées des environs de Theux, et notamment la fracture des mines du Rotheux qui affecte non seulement les terrains carbonifères de la fenêtre de Theux, mais aussi les terrains qui l'entourent ; la seconde coïncide avec la faille de Welkenraedt. On peut donc se demander à bon droit si le sisme du 20 février 1921 n'est pas dû à une légère accentuation de ces deux fractures principales et des accidents secondaires qui les accompagnent.

Par une curieuse coïncidence, quelques jours avant le tremblement de terre l'un de nous, dans une réunion du Comité national de géodésie, rappela la relation entre la sismicité des régions orientales de la Belgique et les failles de la zone effondrée du Rhin, pour demander la création d'une station sismographique dans la région d'Eupen.

Nous donnons en annexe la liste des localités pour lesquelles nous avons pu obtenir des renseignements intéressants, ainsi que le nom des personnes qui ont obligeamment répondu à notre appel.



1^o *Points où le tremblement de terre a été perçu
avec le plus d'intensité*

<i>Localité</i>	<i>Correspondant</i>
Spa	M. Gaspar
Spa	M. C. Guillaume
Theux	M. J.-M. Goblet
Pepinster	Illisible
Welkenraedt	M. J. Eppe
Henri-Chapelle	M. Simont

2^o *Points où le tremblement de terre a été perçu
par la majorité des habitants*

<i>Localité</i>	<i>Correspondant</i>
Remersdael	M. J. Leenaerts
Hombourg	M. J. Janpen
Moresnet	M. E. Keisch
Eupen	M. M.-A. Marx
Olne	M. O. Jacoby
Soiron	M. R. Desonay
Verviers	M. A. Anten
»	R. P. Couty
»	R. P. De Grauwe
Thimister	M. H. Ernst
Jalhay	M. Vitrier
»	D ^r H. Anten
Polleur	M. T. Arnould
Beyne-Heusay	M. N. Dessard
Sprimont	M. A. Martini
La Reid	M. A. Cortin
Francorchamps	M. E. Goffard
Malmedy	M. F. Duchesne
Sart-lez-Spa	M. M. Fonck
La Gleize	M. E. Collard
Borgoumont (La Gleize)	D ^r Van Beneden
Stoumont	M. E. Natalis
Basse-Bodeux	M. J. Catey
Recht	M. P. Leemitz
Bihain	M. H. Jacqmin
Bovigny	M. J. Simon
Mont-le-Ban	M. J. Mariau
Limerlé	M. E. Hisette

3^o Points où le tremblement de terre n'a été perçu
que par de rares personnes

<i>Localité</i>	<i>Correspondant</i>
Micheroux	M. J. Cambresier
Louveigné	M. R. Pinte
Dolhain	M. M. Maréchal
Saint-Vith	M. Canmel

4^o Points où le tremblement de terre n'a pas été perçu

<i>Localité</i>	<i>Correspondant</i>
Uyckhoven	M. G. Kisl
Lanaeken	M. Stanislas
Bilsen	M. H. Sprooten
Fouron-Saint-Martin	M. E. Jassnen
Gemmenich	M. C. Keffler
La Calamine	M. F. Bleyfuesz
Montzen	M. F. Kessels
Warsage	M. L. Wiame
Trembleur	M. L. Gougard
Cerexhe-Heuseux	M. J. Dortu
Herve	M. A. Lejeune
Fléron	M. E. Rigo
Magnée	M. A. Dizelle
Vaux-sous-Chèvremont	M. J. Miermont
»	Illisible
Nessonvaux	Illisible
Tilff	M. J. Schrobiltgen
Hestreux (Hertogenwald)	D ^r H. Anten
Drossard (Hertogenwald)	D ^r H. Anten
Kalterherberg	M. Seemann
Weismes	M. Berlha
Chevron	M. J. Culn
Beho	M. U. Labarn
Houffalize	M. E. Lekeu

M. **Roncart** donne quelques renseignements complémentaires sur cette manifestation sismique.

2. M. **Ch. Fraipont** présente à l'assemblée un moulage du crâne humain quaternaire de Talgai et donne quelques renseignements sur ses caractères.

A la demande du président, les membres présents se rendent aux collections de paléontologie, où M. Fraipont leur donne quelques explications relatives à la paléontologie humaine. Suivant le désir de plusieurs membres, cette démonstration se continuera ultérieurement. — La séance est levée à midi 15.

Séance extraordinaire du 15 avril 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures, dans la bibliothèque de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 18 février 1921 est adopté.

M. le Président fait connaître les raisons pour lesquelles la séance extraordinaire du 18 mars n'a pas eu lieu. La plupart des membres assidus à nos réunions assistaient, à l'heure fixée pour notre séance, à l'inauguration du mémorial élevé aux étudiants de l'Ecole des mines morts pour la Patrie.

Communication. — **M. L. de Dorlodot** fait une communication ayant pour titre : *Note sur des échantillons de terrains archéens et primaires métamorphiques du Mayombe, de la collection de Briey.* — *III. Région ouest.* Ce travail est destiné aux *Publications relatives au Congo belge.*

Présentation d'échantillons. — **M. L. de Dorlodot** présente trois échantillons des couches du Lualaba, dans le bas Uele, faisant partie des collections du Musée de Tervueren.

I. Schiste brunâtre tendre, finement feuilleté ; pailleté de très petites lamelles de mica, brillantes et très abondantes. La surface de l'échantillon montre un enduit de limonite ocreuse.

Rapporté par M. Burgeon, de Gô, sur l'Itimbiri, avec l'indication « En couches horizontales », (4120).

II. Schiste tendre, léger, en fins feuillets, bitumineux, avec enduit blanchâtre entre les feuillets.

Récolté par M. Hutereau (juin 1911), village Bokolaka. Tribu des Bobati, Bas Itimbiri, près d'Ibembo.

Avec la mention : « roche tendre que l'indigène pulvérise et mélange à la racine de Kuy pour en faire une poudre de toilette ». (4297).

III. Calcaire oolithique formé de petites oolithes bien rondes avec écorce épaisse homogène. Le centre est souvent occupé par un grain mat qui paraît être d'origine organique.

Les oolithes ne sont pas toutes jointives ; de la calcite transparente les enveloppe d'une légère pellicule et les soude les unes aux autres plus ou moins parfaitement, laissant des interstices abondants (calcite secondaire ?).

Récolté par M. Verstraete.

Eringi (*Eringa* ?) sur Rubi (267).

Le premier échantillon appartient vraisemblablement aux « schistes de Buta » décrits par M. Preumont, à rapporter, d'après M. Passau, à la zone moyenne des couches du Lualaba. C'est à cette zone moyenne qu'appartiennent également les calcaires oolithiques déjà signalés par M. Preumont sur le Rubi. Enfin, c'est à cette zone que se rattachent vraisemblablement les schistes bitumineux, dont on n'avait jusqu'à présent jamais signalé l'extension au Nord de Stanleyville et des Stanleyfalls, où on les rencontre dans les calcaires à ostracodes et oolithes (1).

M. J. Cornet présente un échantillon de *poudingue houiller* (H 1 c) récolté sur le terril de la vieille fosse d'Asquilies (2). La roche est identique à celle du Bois de Colfontaine.

Le charbonnage d'Hyon-Ciply a commencé le creusement d'un nouveau puits à côté de l'ancien, en vue de l'établissement d'un siège d'extraction.

La séance est levée à 17 heures 15.

(1) DEWEZ : Géologie d'une partie de l'Aruwimi, etc., *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXVII, p. M 127.

PASSAU : Note sur la géologie de la zone des Stanleyfalls, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXVI, p. M 237.

J. CORNET : Sur la possibilité de l'existence de gisements de pétrole au Congo, Annexe au t. XXXVIII, p. 9.

(2) Voir FALY, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XIII, 1886, p. M 189.

Séance ordinaire du 17 avril 1921

Présidence de M. H. BUTTGENBACH, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. J. Cornet, président, retenu à Mons, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le Secrétaire général informe les membres présents de ce que, par suite d'un malentendu, le procès-verbal de la dernière séance n'a pu être envoyé en temps utile; il le sera avec celui de la présente réunion.

Admission d'un membre effectif. — Le Conseil a admis en cette qualité

M. MALYCHEFF, Nicolas, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles, présenté par MM. R. d'Andrimont et A. Gérard.

Présentation d'un membre effectif. — Le Président annonce la présentation d'un nouveau membre.

Correspondance. — MM. Lohest, Anthoine et Anten font excuser leur absence.

La Fondation Universitaire informe la Société Géologique de ce qu'un important subside lui a été accordé pour lui permettre de continuer ses publications. Le Bureau adressera les vifs remerciements de la Société à la Fondation.

La *Société Géologique de Stockholm* invite la Société à se faire représenter aux fêtes de son cinquantième anniversaire, le 12 mai 1921.

M. l'Inspecteur principal de l'enseignement primaire transmet une dépêche du Ministre des Sciences et des Arts demandant aux Sociétés scientifiques d'accorder leur concours au Gouvernement pour l'organisation d'un enseignement élémentaire destiné aux instituteurs et institutrices primaires en vue de leur permettre d'obtenir le certificat d'aptitude à diriger des excursions régionales.

Les membres présents décident à l'unanimité qu'il y a lieu de favoriser cet enseignement et réponse sera faite dans ce sens à M. le Ministre.

Communications. — 1. Le **Secrétaire général** donne lecture, en montrant les échantillons à l'appui, de la note suivante que lui a fait parvenir M. Anthoine :

Observations sur la structure tectonique des falaises de Funchal (Ile Madère)

PAR

R. ANTHOINE

Le groupe des îles Madère comprend, outre l'île du même nom, celle de Puerto Santo au Nord et celles du noyau des Dezertas à l'Est.

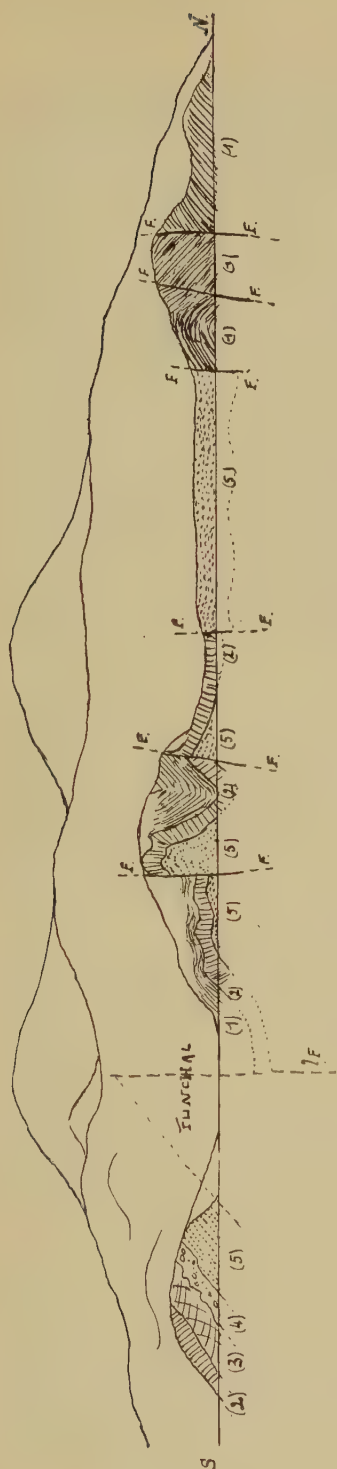
La visite de Puerto Santo et des Dezertas n'est pas régulièrement possible. Du large il est difficile de distinguer la nature des couches formant le sous-sol de ces îles. Cependant nous avons pu voir des échantillons de calcaire blanc, assez pur, grenu et fossilifère verant de Puerto Santo et employés à Funchal pour la fabrication de la chaux.

Les îles Dezertas portent bien leur nom. Elles sont formées par un pointement de basalte leur donnant un relief très jeune que l'on retrouve dans les formations de même espèce sur certaines îles du groupe des Canaries.

L'examen des falaises de la partie Est de l'île Madère est des plus curieux au point de vue des effets des secousses sismiques déclanchées postérieurement au dépôt des couches que l'on y rencontre.

En débarquant à Funchal on voit, le long de la falaise qui surplombe la chaussée qui mène à la ville, une coulée de basalte compact (indiqué par l'indice (2) dans la coupe schématique).

Cette venue est éclivée suivant le mode ordinaire des roches de l'espèce. Une pseudostratification très nette sépare cette venue éruptive d'une autre couche de basalte. Le clivage de ce dernier est très irrégulier. La roche se débite en fragments de forme quelconque, qui ne rappelle en rien celle du prisme. L'épaisseur de cette for-



mation est d'environ six mètres (indiquée par l'indice (3) dans la coupe).

Par l'intermédiaire d'une surface très irrégulière, cette couche de basalte repose sur un dépôt de deux mètres de puissance moyenne formé d'un basalte scoriacé bulleux se présentant en fragments à contours irréguliers (indiqué par (4) dans la coupe).

Ceux-ci sont déposés sur une couche de scories basiques de couleur rouge, dans la masse de laquelle on voit très distinctement les surfaces des dépôts successifs. Ces pseudoplane de stratification sont orientés N.45°E. et ils inclinent à 30° vers le Sud (voir (5) dans la coupe).

Les habitations et les jolis jardins aux fougères arborescentes de la ville de Funchal viennent interrompre momentanément les observations.

Au Nord de la ville, on peut observer de loin une couche d'une nature lithologique différente, de couleur jaune, apparemment tendre et semblant stratifiée en bancs peu épais (voir (1) sur la coupe).

Cette roche repose sur du basalte compact (2), qui lui-même est subadjacent à un dépôt de scories rouges (5) qui semble avoir des caractères communs avec celui, mentionné dans la coupe, que l'on peut observer au Sud de la ville.

Il nous a été impossible de déterminer la position exacte des roches jaunes (que nous n'avons pu atteindre) par rapport à celles de la coupe rappelée ci-dessus.

Si l'on admet l'identité d'âge des scories rouges que l'on observe dans les deux coupes, les couches jaunes stratifiées viennent buter contre une faille à rejet important que nous avons indiqué d'une manière hypothétique sur la coupe schématique reproduite dans le texte.

Par contre, si les couches jaunes sont inférieures aux scories rouges de la chaussée du port, cette faille est inexistante. La grande dépression dans laquelle est bâtie la ville de Funchal correspond au passage de ces couches tendres.

Les falaises abruptes situées plus au Nord et qui s'étendent sur cinq à six kilomètres montrent une coupe très nette dont nous avons reproduit les allures le plus fidèlement possible dans notre dessin. On peut y distinguer une succession de voussoirs plissés, séparés par des failles normales à faible rejet. Certains blocs, au contraire, semblent avoir échappé au plissement.

Les cassures paraissent indépendantes entre elles. Les observations sont impuissantes pour étayer une loi qui définirait leur allure générale.

Quand aux plis qui sont parfois très redressés, leur origine ne peut se trouver dans des efforts tangentiels. Il faut bien admettre qu'ils sont contemporains du déplacement relatif des voussoirs qui les contiennent. Ces mouvements, qui sont la conséquence d'efforts radiaux à caractère discontinu, ont engendré dans certains voussoirs une compression des couches. Celle-ci s'est immédiatement traduite par un plissement plus ou moins intense.

En comparant la tectonique produite par les composantes horizontales de ces efforts radiaux et celle déclanchée par des poussées tangentiels, on arrive bien vite à y établir une nuance bien marquée.

La différence principale se traduit par l'absence de lois régissant les facteurs tectoniques « allure type et continuité » qui se rencontrent dans les grands et petits plissements sous charge de nos chaînes hercyniennes d'Europe.

Llanstephan Castle (mars 1921).

M. Fourmarier fait toutes réserves quant aux conclusions de l'auteur ; il estime qu'il faut se garder de rechercher une règle de tectonique quand les observations ne portent que sur quelques

kilomètres ; d'autre part, des plissements sans règle apparente ne sont pas nécessairement le fait de failles d'affaissement.

2. M. H. Bogaert donne lecture du communiqué suivant :

« J'ai le plaisir de vous faire savoir qu'un arrêté royal, en date du 29 mars dernier, accorde à la Société Anonyme du Charbonnage du Bois d'Avroy une extension de concession de 334 hectares, 63 ares, 33 centiares. Un des considérants de cet arrêté royal est à signaler ; on lit, en effet :

« Considérant que, par des travaux de recherches coûteux et » d'un caractère scientifique incontestable, la demanderesse a » établi à suffisance que... »

» Ce sera certainement pour nous tous une très grande satisfaction d'apprendre que l'on attache en haut lieu, en matière de recherches de mines, une grande importance au côté purement scientifique des recherches »

M. Fourmarier est heureux de pouvoir constater que le Gouvernement reconnaît la valeur des travaux d'ordre purement scientifique lorsqu'il s'agit d'accorder des concessions minières ; c'est un encouragement pour les chercheurs qui mettent la science au-dessus des préoccupations d'ordre matériel.

* * *

Date de la prochaine séance. — Les fêtes de la Pentecôte tombant cette année le 3^e dimanche de mai, la prochaine séance ordinaire sera postposée au dimanche 22 mai ; le séance extraordinaire de Mons aura lieu le vendredi 20 mai.

La séance est levée à 11 heures et demie.

Séance extraordinaire du 20 mai 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. H. CAPIAU remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 15 avril 1921 est adopté.

Communications. — 1. M. RACHENEUR fait la communication suivante :

Le niveau marin du puits n° 10 de Grisœuil

PAR

F. RACHENEUR

Ingénieur

Lors de la présentation, à la séance extraordinaire du 14 janvier 1921, des fossiles recueillis dans ce niveau, nous avons fait remarquer que nous avons rencontré ceux-ci dans le niveau marin de Petit Buisson.

A la nomenclature donnée alors et comprenant *Lingula mytiloides*, Sow. ; *Productus carbonarius*, de Kon ; *Nucula attenuata*, Fleming, *Sanguinolites*, nous devons ajouter :

Discina nitida, David ; *Aviculopecten*, *Strophomena*, *Entomis*, genres rencontrés également dans Petit Buisson.

Par suite de cette communauté de faune, on peut se demander s'il n'y a pas là un rapprochement à faire.

Si nous comparons les faunes d'eau douce des régions de Petit Buisson et du gisement sous la zone failleuse du Borinage (fig. 1) recoupé par le puits n° 4, Sainte-Désirée ou La Boule du Rieu du Cœur et le puits n° 10 de Grisœuil, nous constatons qu'elles sont constituées des mêmes espèces.

En effet, nous avons trouvé :

I. — Puits n° 4, Sainte-Désirée ou La Boule du Rieu du Cœur :

- a) Bouveau sud de 904^m,50.
Veine n° 1, à 50 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Veine n° 2, à 41 m. de longueur.
Anthracomya Williamsons, Brown.
- b) Bouveau sud à 942 m.
Veine n° 4, à 80 m de longueur.
Carbonicola similis, Brown.
Naiadites carinata, Sow.
Anthracomya Williamsons, Brown.
Veine n° 5, à 71 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Passée à 64 m. de longueur.
Carbonicola similis, Brown.
Cytherella inflata, M'Coy.
- c) Bouveau nord à 942 m.
Passée à 53 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Spirorbis carbonarius Murchison, sur coquille de *Naiadites carinata*.

II. — Puits n° 10, de Grisœuil :

- a) Bouveau nord à 1000 m.
Passée à 180 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Carbonicola similis, Brown.
Passée à 157 m. de longueur.
Carbonicola similis, Brown.
- b) Bouveau sud à 1100 m.
Passée de l'accrochage.
Naiadites elongata, Hind.
Veine n° 6, à 295 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Cytherella inflata, M'Coy.
- c) Bouveau sud à 1150 m.
Passée à 120 m. de longueur.
Naiadites carinata, Sow.
Naiadites elongata, Hind.
Spirorbis carbonarius, Murchison sur coquille de *Naiadites carinata*, Sow.
Anthracomya Williamsons, Brown.

En un mot, la région sous la zone failleuse nous a donné :

Naiadites carinata, Sow. ; *N. elongata*, Hind. ; *Carbonicola similis*, Brown. ; *Anthracomya Williamsons*, Brown. ; *Spirorbis carbonarius*, Murchison ; *Cytherella inflata*, M'Coy.

Couches	Naiadites		Anthracomya		Cordoneola sumilis	Cordoneola coarctatus	Aporactis coarctatus	Cylindrella inflata	Assises
	elongata	cuscinata	Williamsoni	minima					
2 ^e Feine									Assise du Flénu
	-----		-----						
G ^d Hornu	-----		-----						
3 ^e Feine	-----		-----			-----	-----	-----	
Braise	-----		-----			-----	-----	-----	
Nir marin	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Assise de Charleroi
Buisson	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Torioire	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Angléuse	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Auvergie	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
(1) Nir marin	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
G ^d Bouillon	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	

Echelle : 1 : 20.000.

FIG. 2. — Distribution de la faune dans les Assises du Flénu et de Charleroi au Couchant de Mons.

A la suite de recherches que nous avons faites dans le terrain houiller du Couchant de Mons, nous avons pu dresser pour les assises du Flénu et de Charleroi, un tableau de la distribution verticale des espèces de *Naiadites*, *Anthracomya* et *Carbonicola* ainsi que de *Spirorbis carbonarius* et *Cytherella inflata*. Ce tableau (fig. 2) montre que le niveau marin de Buisson est situé dans une région renfermant les mêmes espèces que celles ci-dessus.

Le niveau de Petit Buisson et celui du puits n° 10 de Grisœuil seraient donc des épisodes marins qui auraient interrompu momentanément les dépôts de faune d'eau douce à *Naiadites carinata*, *N. elongata*, *Carbonicola similis*, et *Spirorbis carbonarius*.

D'autre part, on sait que la stampe si caractéristique Petit Buisson-Maton considérée à juste titre par G. Arnould ⁽¹⁾, comme un horizon lithologique remarquable du Couchant de Mons est constituée par une formation en notable partie gréseuse atteignant une puissance de 70 m. Cette stampe est reconnue non seulement sur toute la longueur des bassins du Couchant de Mons, mais aussi au sondage de Maurage ⁽²⁾. Or, les terrains surmontant le niveau marin de Grisœuil sont également constitués par une formation lithologique analogue dont l'épaisseur varie de 80 à 90 m.

Enfin, l'aspect physique du charbon des couches exploitées en profondeur par les puits n° 4 Sainte-Désirée et n° 10 de Grisœuil rappelle bien celui du faisceau de Buisson : charbon relativement dur, brillant, contrastant fortement avec la houille des couches inférieures du bord sud du Couchant de Mons. Disons également qu'on rencontre du gayet dans les exploitations ci-dessus (notamment une layette de 20 cm. de puissance recoupée à 13 m. dans le bouveau nord de 942 m. du puits n° 4, Sainte-Désirée).

On sait que ce charbon d'origine sapropélienne est caractéristique de l'assise du Flénu, qu'il apparaît à la base de celle-ci et même déjà à la partie supérieure de l'assise de Charleroi ⁽³⁾.

En résumé, nous constatons que les niveaux marins de Petit Buisson et du puits n° 10 de Grisœuil :

(1) G. ARNOULD. Bassin houiller du Couchant de Mons. Mémoire historique et descriptif 1878. Librairie H. Manceau, Mons.

(2) P. FOURMARIER et X. STAINIER. Un niveau marin dans le houiller supérieur du bassin du Centre. *A. S. G. B. T.* XXXVIII, pp. 325 et suivantes.

(3) La couche Cédixée qui se trouve immédiatement sous Buisson renferme au Rieu du Cœur, un gayet de 2 à 3 cm. d'épaisseur.

1^o ont même faune marine ;

2^o qu'ils sont contemporains de la faune à *Naiadites carinata*, *N. elongata*, *Carbonicola similis*, *Anthracomya Williamsoni*, *Cytherella inflata*, *Spirorbis carbonarius* ;

3^o qu'ils sont tous deux recouverts en notable partie d'une épaisseur équivalente de sédiments gréseux ;

4^o enfin l'aspect physique de la houille et la présence de gayet rappellent le faisceau de Buisson.

Le rapprochement de ces différents caractères communs permet de conclure, à notre avis, à l'identité des deux niveaux marins.

Dans le bassin du Couchant de Mons, l'assise de Charleroi est surmontée de l'assise du Flénu dont la base est la couche Petit Buisson.

Nul n'ignore que les couches nombreuses et puissantes de l'assise du Flénu font la richesse et la prospérité des sociétés qui les exploitent. La conclusion ci-dessus autorise donc à dire que l'assise du Flénu étant atteinte dans le bassin existant sous la zone failleuse du Borinage, les exploitations pratiquées sous cette zone au Sud du puits n^o 10 de Grisœuil seront très probablement fructueuses.

Wasmès, le 20 mai 1921.

Cet exposé est suivi d'un échange de vues entre l'auteur et MM. H. Capiau, J. Cornet, A. Dubar et J. Lesoille. M. J. Cornet, tout en faisant ressortir le grand intérêt de la communication de M. Racheneur, pense que, pour identifier avec certitude le niveau marin de Grisœuil avec celui de Petit-Buisson, il serait nécessaire de trouver à Grisœuil des espèces réellement caractéristiques de Petit-Buisson ou tout au moins une association d'espèces comparable à celle de Petit-Buisson. Les espèces signalées par M. Racheneur à Grisœuil ont une grande extension verticale dans le Westphalien. Cette remarque n'enlève rien du poids des autres arguments de M. Racheneur.

2. M. J. Cornet parle du Terrain crétacé d'Asquilies.

Présentation d'échantillons. — 1^o M. J. Cornet présente des échantillons des étages turoniens traversés par le nouveau puits du Charbonnage d'Hyon-Ciply, à Asquilies.

2° M. Denuit présente les échantillons suivants :

a) Deux empreintes de grâines de Ptéridospermées trouvées au milieu de nombreuses pinnules et de fragments de frondes de *Neuropteris gigantea* et *N. heterophylla*.

Les graines sont des *Hexapterospermum*, attribuées par M. P. Bertrand à *Neuropteris gigantea*.

Provenance : toit de Grande Veine du Parc, au puits Ste-Henriette des Charbonnages de Mariemont (Grande Veine du Parc est à 180 mètres en moyenne au-dessus de Veine au Gros).

b) Un *Hexapterospermum* très bien conservé trouvé avec de nombreuses pinnules et une tige de *Neuropteris heterophylla*. A signaler l'absence de toute trace de *Neuropteris gigantea* à qui l'on puisse attribuer cette graine ; celle-ci a été charriée.

Provenance : toit d'une escaillerie, variant de 0 à 10 cm., à 150 mètres environ sous la Veine au Gros. Ceci montre la très grande extension en profondeur de cette espèce.

c) Trois échantillons montrant des fructifications mâles (?) d'une Ptéridospermée dont la détermination est rendue impossible par l'absence de pinnules stériles et par la fossilisation défectueuse.

3. M. H. Capiou présente des échantillons de Craie de Trivières provenant d'un des puits du Charbonnage du Levant de Mons, vers la profondeur de 40 à 42 mètres.

4. M. J. Cornet présente des cailloux roulés de cherts avec fossiles du Calcaire carbonifère (Crinoïdes, *Syringopora*) faisant partie des cailloutis wealdiens de Thieu (Château St-Pierre). Il présente aussi une plaque de phtanite de l'assise de Chokier avec *stylolites*. L'échantillon provient de Sirault. Ces productions n'ont guère, jusqu'ici, été trouvées que dans des calcaires ou des dolomies. Faut-il en conclure que les phtanites houillers sont des calcaires silicifiés ?

La séance est levée à 17 heures $\frac{3}{4}$.

Séance ordinaire du 22 mai 1921

Présidence de M. LOHEST, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. J. Cornet, président, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal des dernières séances est approuvé.

Admission d'un membre effectif. — Le Conseil a admis en cette qualité, M. :

HADJIDIMITRIOU, Polydore, ingénieur des mines, rue St-Loucas, Patissia, Athènes (Grèce), présenté par MM. Lohest et Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de deux membres effectifs.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de M. Lindström, membre correspondant, bien connu par ses travaux sur la géologie de la Suède. (*Condoléances.*)

Correspondance. — M. Joly remercie la Société de l'avoir nommé membre effectif.

M. Ch. Fraipont fait excuser son absence.

Pli cacheté. — M. Buttgenbach demande le retrait du pli cacheté qu'il a déposé le 20 février 1921. Ce pli lui est remis en séance.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

d'Andrimont, Fraipont et Anthoine. — Notions de géologie générale, géologie appliquée, géographie physique, hydrologie. Bruxelles, Bothy, 1921.

- Compagnie de Jésus.* — La Estacion sismologica y el Observatorio astronomico y meteorologico de Cartuja (Granada). Granada, 1921.
- Delhayé, F.* et *Sluys, M.* — Les Calcaires du Bas-Congo (*Revue Générale de la Colonie Belge « Congo »*, nov. 1920 et févr. 1921). Bruxelles, Goemaere.
- Ehrmann, M.* — Sur un important mouvement orogénique au début du Crétacique dans la Kabylie des Babors. (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*). Paris, 4 avril 1921.
- *L'Elephas africanus* à Beni-Saf (Oranie). (*Bull. Soc. d'hist. Nat. de l'Afrique du Nord*).
- Fourmarier, P.* — La tectonique du Brabant et des régions voisines (*Mémoires de la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique*, 2^e série, t. IV, 1920).
- Henderson, J.* — Geological features disclosed by Excavations at the Proposed Dam site at Arapuni, Waikato River. (*The New Zealand Journal of Science and Technology*, vol. III, n^o 4, 1920). Wellington, N. Z.
- Lugeon, M.* — Notes et publications scientifiques de Maurice Lugeon. Lausanne, 1920.
- Sur la géologie des préalpes internes du Simmental (*Eclogae geologicae Helvetiae*, vol. XVI, n^o 1, 1920). Bâle.
- Lugeon, M.* et *Villemagne, J.* — Sur un ancien lit glaciaire du Rhône entre Léaz et le Pont-Rouge des lisses (Haute-Savoie). (*Comptes rendus Acad. Sciences*, t. 172, janvier 1921). Paris.
- Morgan, P.-G.* — The tertiary Beds of Central Otago (*The New Zealand Journal of Science and Technology*, vol. III, n^o 1, 1920). Wellington, N. Z.
- — Avoca or Whatarama District-Mount Torlesse Collieries, etc. (*Ibidem*, t. III, n^o 3).
- — Tangarakan Coalfield North-Taranaki (*Ibidem*, t. III. n^{os} 5 et 6).

M. Lohest. — J'ai l'honneur d'attirer l'attention sur le mémoire de M. Fourmarier : *La tectonique du Brabant et des régions*

voisines. Ce travail, couronné par la classe des sciences de l'Académie en 1912, vient seulement d'être publié.

Jusqu'à présent, la tectonique du massif du Brabant, malgré les études de Dumont, Gosselet, Malaise, était restée un point obscur de la géologie belge. Dans son mémoire, M. Fourmarier revoit en détail les observations de ses devanciers, les précise, et les complète. Il reproduit sur une carte au 160.000^e la synthèse de ses études et parvient à délimiter, sous le manteau des terrains secondaires et tertiaires, l'allure des assises du cambro-silurien du Brabant. L'auteur déduit de ses observations, des conclusions de la plus haute importance pour la connaissance du plissement de l'Ardenne. Tandis que dans le Sud de la Belgique la poussée s'est effectuée en opérant un déversement des plis vers le Nord, il en est autrement dans le Brabant, où les plis sont souvent déversés vers le Sud, ce qui implique pour cette région, des failles à pendage nord. D'après les observations de M. Fourmarier, l'Ardenne, au sens géologique du mot, serait constituée par deux anticlinaux cambriens penchés l'un vers l'autre et séparés par un synclinal étranglé de silurien ; d'autre part, les plis hereyniens seraient parallèles aux plis calédoniens, mais le sens de la poussée serait différent ; enfin, l'anticlinal du Brabant se serait accentué dans la suite des âges et les effets de cette accentuation se seraient manifestés au moins jusque dans l'éocène.

M. Fourmarier. — Je dois à mon tour attirer l'attention de nos confrères sur l'ouvrage que viennent d'éditer MM. R. d'Andrimont, Ch. Fraipont et R. Anthoine sous le titre : *Notions de géologie générale, géologie appliquée, géographie physique, hydrologie*. Dans leur préface, les auteurs rappellent que « ce petit traité est pour une partie une synthèse de l'enseignement donné à l'Université de Liège par M. le professeur Max Lohest, » qu'« il ne représente pas l'idée d'un seul, mais celle de toute une école dont M. Max Lohest fournit l'orientation » ; ils terminent cette préface par ces lignes : « Les principes de l'école de Liège ont fait leurs preuves et nous n'avons pas besoin de les défendre. Nous voulons seulement, en éditant ce petit volume, les mettre à la portée de l'Enseignement moyen et des gens du monde. Ce n'est pas en apprenant ce livre que le lecteur deviendra géologue, mais nous pensons qu'il y trouvera les bases suffisantes pour le devenir,

et qu'il lui permettra de lire et d'interpréter une carte et une coupe géologique. Les mots importent peu, les principes sont tout, dans un cours. Tout en restant absolument scientifiques, nous espérons avoir réussi à présenter les choses assez simplement pour être compris par tous et ne rebuter personne ».

Ces citations suffisent à montrer le but et la tendance de l'ouvrage, rédigé simplement et orné de nombreuses figures ; la lecture en est facile ; je souhaite que la première édition de cet ouvrage soit bientôt épuisée, afin que, dans la seconde, les auteurs puissent corriger les erreurs de détail assez nombreuses qu'ils ont laissé passer par inadvertance.

Echange. — Le Conseil a accepté d'échanger les publications de la Société avec celles du Service géologique de Pologne. Il propose à l'Assemblée d'adresser à cet organisme de chaleureuses félicitations au sujet de son initiative, alors que la Pologne vient à peine de reconquérir son indépendance et doit faire face à des difficultés de toute espèce. (*Assentiment.*)

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Renier, Libert, et Fourmarier sur deux mémoires de M. Racheneur : *Répartition de la teneur en soufre dans les couches du bassin houiller du Couchant de Mons. Quelques mots à propos du phosphore rencontré dans le charbon, et Etude sur la densité du charbon des assises du Flénu et de Charleroi du bassin houiller du Couchant de Mons.* Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée décide que ces travaux seront insérés dans les Mémoires ; l'auteur sera invité à y apporter quelques modifications, suivant le vœu exprimé par les rapporteurs.

Il est donné lecture des rapports de MM. Renier, Ledouble et Fourmarier sur le mémoire de M. Racheneur : *Stratigraphie du bassin houiller du Couchant de Mons.* Conformément à l'avis des rapporteurs, l'Assemblée décide de renvoyer le travail à l'auteur en le priant de le compléter suivant les indications exprimées dans le rapport de M. Renier.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. Fraipont, Renier et Stainier comme rapporteurs pour l'examen d'un mémoire de M. Velge : *Les silex taillés d'Abbeville et d'Amiens.*

Communications. — 1. **M. Buttgenbach** donne connaissance d'une *Note préliminaire sur des minerais d'uranium et de radium trouvés au Katanga* ; ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. **M. Fourmarier** donne lecture de la note suivante :

Observation sur le cheminement des dépôts superficiels

PAR

P. FOURMARIER

On s'imagine difficilement que les dépôts meubles superficiels, limons et cailloux puissent se déplacer sous l'action de la pesanteur s'ils ne se trouvent sur une surface sensiblement inclinée. J'ai déjà attiré l'attention sur l'entraînement des cailloutis sur une faible pente lorsque j'ai examiné les conditions de gisement des dépôts superficiels des sablières du Sart-Tilman. J'ai eu l'occasion de faire récemment une observation venant confirmer mes conclusions antérieures.

Au Nord-Ouest du hameau de Ninane, des carrières sont ouvertes dans les psammites du Condroz pour la fabrication des pavés. L'une de ces excavations se trouve sur le flanc sud du petit mamelon dont le sommet est à la cote 125, et non loin de la crête ; la pente du sol y est donc très faible et ne dépasse pas 4 à 5 degrés ; les bancs de roches sont dirigés à peu près est-ouest et inclinent au Sud de 50 degrés environ ; ils ne sont recouverts que d'une faible épaisseur de limon ; les bancs montrent nettement un déversement vers le Sud dans la partie voisine de la surface avec les dislocations, ouvertures de joints, déplacements de blocs qui sont si caractéristiques du phénomène bien connu de l'inflexion des têtes de bancs sur le versant des vallées.

La surface du sol n'a cependant ici qu'une inclinaison à peine sensible, le dépôt limoneux superficiel est peu important ; les bancs sont redressés et constitués par une roche perméable, de telle sorte que les conditions sont essentiellement défavorables au ruissellement et au glissement vers l'aval, du manteau superficiel.

On peut s'imaginer que, dans le cas de formations argileuses,

c'est-à-dire dans des conditions particulièrement favorables, le transport puisse se faire sur des surfaces présentant une inclinaison insignifiante.

Je conclurai de là que les dépôts superficiels constituent une masse essentiellement mobile et qui, à l'heure actuelle, peut être regardée comme en état de remaniement incessant, bien que la lenteur du cheminement soit tellement grande que nous ne puissions pas l'évaluer par des mesures directes, si ce n'est dans des cas tout particuliers.

M. Dessales. — Ces questions de glissement des terrains superficiels doivent attirer l'attention lors du choix de l'emplacement d'un terril de charbonnage ; sur un terrain en pente à surface argileuse, il se produit des glissements considérables ; il en existe des exemples aux environs de Liège.

M. Lohest. — Il y a, en effet, danger à surcharger par un terril ou autrement, un terrain en pente lorsque le limon superficiel repose sur des schistes ; à la partie supérieure de ceux-ci, les eaux d'infiltration sont arrêtées ; il se forme de l'argile qui facilite le glissement des masses surincombantes.

M. Massart. — Au charbonnage de Marihay, siège Vieille-Marihay, un terril a été édifié sur un sol incliné ; sous le poids, le limon est refoulé et forme bourrelet au pied du terril.

M. Lagasse. — La tendance des roches à couler suivant la pente de la surface du sol, a été observée, en 1914, dans une carrière de schiste exploité pour dalles, non loin de Neufchâteau. Les bancs sont en dressants, inclinés vers le pied de la colline. Sur environ un mètre, on voit la tête des bancs recourbée vers le bas de la pente. En retournant vers son état originel de plasticité, la roche a cédé à l'action de la pesanteur. Les ordonnées de la courbe par rapport à la tangente, représentée par le prolongement de l'inclinaison, mesurent en quelque sorte le degré d'altération en profondeur.

A propos de plasticité, un phénomène analogue a pu être observé, il y a une vingtaine d'années, à quelques mètres de profondeur, dans une exploitation de terres plastiques du pays d'Andenne.

On sait que ces argiles forment généralement des cuvettes, plus ou moins étendues, reposant sur des sables classés dans le tertiaire.

Leur exploitation est très ancienne. D'ordinaire, elle se fait par puits et galeries qui s'écrasent. Il en résulte un affaissement du sol rempli par les eaux de pluie ; c'est la « basse ».

L'exploitation se poursuit de nos jours en creusant de nouveaux puits autour de la basse.

Après avoir traversé le limon superficiel, le puits pénètre, soit directement dans le gisement exploitable, soit dans le sable sous-jacent, qui est aquifère à une profondeur dépendant de la topographie locale ; on rentre alors dans le gisement par galerie.

Il n'est pas rare que cette galerie en sable traverse des couches d'argile et de lignite, appelé « machuria », ayant la même inclinaison que la base du gisement principal. Dans celui-ci, la stratification n'est pas marquée par des joints, mais par des différences de teinte et de composition de l'argile.

En creusant un puits dans un gisement de Sorée, dont l'allure en plateure régulière était bien connue, on la vit tout à coup se renverser en dressant ; mais un peu plus bas, l'allure redevint normale.

Or, ce puits était creusé sur un bord de la basse, qui avait déjà coulé pour remplir les vides de l'exploitation. Le mouvement avait eu pour résultat d'intercaler un petit dressant dans la plateure.

Dans le limon superficiel, la zone des affaissements est limitée par des cassures verticales. Il se forme des gradins, autour de la basse, qui ne tardent pas à s'atténuer avec les intempéries. Les argiles plastiques fluent en se chiffonnant.

Il est infiniment probable que les gisements d'Andenne sont les vestiges d'une sédimentation beaucoup plus étendue, conservés grâce à un phénomène d'affaissement entièrement naturel. Le sable encaissant repose, en effet, soit sur un substratum calcaire, soit au contact de calcaires avec des schistes ou psammites. Là, où le calcaire a été traversé par des galeries de mines, à Java et à Ben, on y a rencontré du sable.

Les gisements d'argile plastique les plus profonds correspondent précisément aux plus grandes masses calcaires, c'est-à-dire au substratum le plus perméable en grand.

Dans les gisements peu profonds, le contenu de la cuvette a disparu.

Dans ce contenu, il y a une matière bien curieuse, le « bolant » dont l'étude scientifique n'a jamais été faite à ma connaissance.

Si le bolant est du sable boulant, ce n'est pas un simple mélange de sable et d'eau.

A l'état frais, il coule comme du sirop ou du miel. Il s'étale lentement, puis se durcit assez rapidement à l'air. Sa dureté est comparable à celle du plâtre.

Lorsqu'il est de couleur claire, il brille alors au soleil comme un miroir et il a des reflets nacrés superbes. Mais le plus souvent, il est noirci par le machuria qui le recouvre.

On rencontre parfois, interstratifié dans la masse exploitable, du bolant durci. C'est le « bolant pireux ».

Des grès et des quartzites ont pu être d'abord du bolant.

Dans le sable sous-jacent, on trouve quelquefois le « bolant sec ». C'est un sable d'une blancheur et d'une ténuité extraordinaires. Bien que ne contenant pas une goutte d'eau, il est d'une fluidité dangereuse. Néanmoins on peut le traverser par picotage. Son congénère, le bolant aqueux, n'est pas à tenir. Et lorsqu'une galerie d'exploitation s'en est un peu trop approchée, le lendemain matin on peut retrouver tous les travaux remplis.

3. M. Fourmarier fait la communication suivante :

A propos de la corrosion des calcaires

PAR

P. FOURMARIER

La surface des roches calcaires présente parfois des traces curieuses dues à la corrosion sous l'action des eaux de ruissellement. C'est ainsi que dans son *Traité de géologie* (tome I, p. 395. Paris, Armand Colin, 1907), Emile Haug écrit :

« Les surfaces où affleurent des couches de sel gemme (« rochers de sel » de l'Afrique du Nord) ou de gypse sont creusées de rainures simples ou subdivisées, dont les crêtes séparatrices sont remarquablement aiguës. Le ruissellement d'eaux, même très pures,

suffit parfaitement à expliquer ces formes dans un terrain aussi soluble.

» Sur les terrains calcaires, de pareils aspects de ravinement ne peuvent s'expliquer que par une certaine teneur en acide carbonique dans les eaux de ruissellement.

» On sait, en effet, que les eaux de pluie en renferment une quantité assez notable, de sorte que c'est à elles seules que l'on doit attribuer les véritables *ciselures* qui entament souvent les surfaces calcaires. »

J'ai eu l'occasion d'observer ce phénomène dans les terrains calcaires de l'Afrique du Nord et j'ai été frappé de l'aspect très curieux que prennent les rochers corrodés de telle manière ; ces ciselures, assez larges pour y placer un doigt, sont toujours disposées suivant la ligne de plus grande pente de la paroi rocheuse.

En étudiant l'action d'un acide faible sur un fragment découpé par sciage dans un calcaire à *Acervularia*, j'ai été frappé de voir de fines cannelures se montrer sur les faces de l'échantillon, cannelures qui ne correspondaient nullement à la structure organique comme j'aurais pu m'y attendre.

Pour avoir une idée plus exacte du phénomène, j'ai procédé à des expériences sur des rhomboèdres de clivage de calcite et j'ai obtenu un résultat identique ; les stries produites sous l'action de l'acide ont environ un demi-millimètre de largeur ; leur section est semi-circulaire et elles sont séparées par des crêtes aiguës ; elles se bifurquent parfois, mais elles sont toujours disposées suivant la ligne de plus grande pente de la face attaquée ; aux dimensions près, elles présentent une analogie très grande avec les cannelures de corrosion du calcaire, telles que je les ai observées en Afrique. Il paraît indiscutable que ces cannelures sont dues au dégagement des bulles d'acide carbonique ; on remarque, en effet, qu'elles ne se produisent que sur les faces de l'échantillon tournées vers le bas ; les faces supérieures au contraire montrent des cupules irrégulières.

La production des cannelures s'explique ainsi par l'action des bulles d'anhydride carbonique qui tendent à gagner la surface libre du liquide, glissent sur la paroi inclinée formant obstacle à leur passage, en suivant évidemment la ligne de plus grande pente ; la surface constamment nettoyée grâce au passage des bulles gazeuses est ainsi plus facilement corrodée.

J'ai obtenu des résultats analogues avec des calcaires d'origine diverse ; toutefois, les calcaires argileux s'attaquent d'une façon irrégulière et le phénomène des cannelures ne se manifeste pas.

Ces observations expliquent que dans la nature, les eaux chargées d'acide carbonique ruisselant sur des parois inclinées de calcaire, produisent en un temps très long, une corrosion comparable à celle obtenue au laboratoire par le dégagement d'acide carbonique rafraichissant constamment la paroi attaquée par un acide.

4. Le **Secrétaire général** donne lecture, au nom de l'auteur, de la note suivante :

Premières observations sur le tremblement de terre du 19 mai 1921

PAR

A. RENIER

Je crois intéressant de signaler sous quelle forme j'ai personnellement perçu le tremblement de terre, dont les quotidiens ont donné la nouvelle dans les termes suivants : un ébranlement du sol, à centre très rapproché — environ 45 kilomètres, — a été enregistré à l'Observatoire d'Uccle le jeudi 19 mai à 3 heures 41 m. 45 s., heure d'été.

Au point de vue géographique, mon témoignage n'offre qu'un intérêt relatif, puisque je ne me trouvais, à vol d'oiseau, qu'à environ 5 kilomètres au N.-E. de l'Observatoire. Mais à cette heure matinale, rares ont, sans doute, été ceux qui étaient bien éveillés.

Peu avant 4 heures, j'ai perçu un bruit sourd ; puis, tout aussitôt, la maison, fondée en déblais sur l'argile asschienne du Ketelberg, s'est mise à vibrer fortement, durant quelques secondes, comme — mais plus longuement que, — au passage d'un camion automobile sur le pavé de la rue. Tendant l'oreille, je m'assurais d'ailleurs aisément que telle ne pouvait être la cause de cette trépidation insolite.

Quelques instants auparavant, la clinche de la porte d'une chambre voisine avait spontanément joué avec bruit, toutes

fenêtres et portes étant fermées. Peut-être était-ce là une secousse prémonitoire.

Lors de la secousse principale, bien que couché, je n'ai pas perçu de mouvement oscillatoire. ⁽¹⁾

Session extraordinaire. — Le Secrétaire général prie les membres qui auraient un projet à présenter en vue de l'organisation de la prochaine session extraordinaire, de lui en faire part avant la prochaine séance.

La séance est levée à midi.

⁽¹⁾ Mon état de santé ne m'a pas permis de faire une enquête détaillée. Des renseignements que m'ont obligeamment communiqués une série de correspondants, il résulte que l'aire ébranlée ne s'est pas étendue à la région houillère. La secousse n'a été perçue dans aucun charbonnage, soit au fond, soit à la surface. Ainsi à Bracquenies (M. Watelet), à Morlanwelz (M. Denuit), à Ransart (M. Harzée), à Marcinelle (M. Leblanc), à Tamines (M. Timmermans), à Namur (R. P. de Greeff). Renseignement également négatif vers l'est à Eysden Ste-Barbe (M. Demeure). Il semble donc bien exact que, comme on l'a dit, le phénomène a été presque localisé en Brabant wallon, et particulièrement fort à Tubize.

Séance extraordinaire du 17 Juin 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 20 mai 1921 est approuvé.

Communications. — 1. M. M. Sluys, en son nom et en celui de M. F. Delhayé, en mission géologique dans le Ruanda, présente et commente *Quelques coupes géologiques du Congo occidental*. Cet exposé est la suite de la communication des mêmes auteurs : *Les grands traits de la tectonique du Congo occidental. Structure et stratigraphie du bassin schisto-calcaireux* (Annexe au t. XLIII des *Annales*, p. 57). Les coupes en question seront publiées dans le travail de MM. Delhayé et Sluys sur la géologie du Congo occidental, en ce moment à l'impression.

2. M. M. Sluys expose le contenu d'une note préliminaire sur *La région métallifère du Niari et de Djue (Afrique équatoriale française)*, par F. Delhayé et M. Sluys. Ce travail paraîtra dans les *Publications relatives au Congo belge et aux régions voisines*.

Présentation d'échantillons. — M. L. de Dorlodot présente des échantillons d'un calcaire provenant de la Lenda, dans la vallée de laquelle il forme des falaises à pic. Ces échantillons (R. C. : 2604, 2608, 2633, 2635) font partie d'un envoi reçu au Musée du Congo belge le 24 septembre 1913 et adressé par M. le colonel Henry. D'après les itinéraires et les localités, il s'agit de la petite rivière de la rive droite qui a son confluent un peu en aval des Chutes de Yanga et non de celle du même nom qui vient du SE et se réunit à l'Ituri assez loin en amont d'Avakubi.

M. Passau a d'ailleurs signalé dans cette région Pauga-Avakubi, et plus particulièrement entre Aragungu et les Chutes de Yanga, la

présence de couches d'un calcaire compact, rose, siliceux, surmontant des couches gréseuses et psammitiques appartenant au système du Kundelungu (t. XXXVI, p. M 221).

Un itinéraire de la collection dont il est question ici : de Penghe (Pendjé) à Cambi ya Udongo, après avoir passé l'Epula et la Titu et franchi un important massif granitique redescend dans une vallée, où coule une rivière indiquée comme la Senda, creusée principalement dans des roches éruptives basiques. Il est donc vraisemblable que les calcaires se rencontrent en aval, plus près du confluent avec l'Ituri.

S'il en est bien ainsi, on a affaire à un niveau spécial dans les calcaires reconnus dans les environs.

Ce qui fait l'intérêt de ces calcaires, c'est que, formés d'une pâte fine, homogène, gris légèrement bistre, ils renferment, régulièrement disposées, des séries parallèles de cônes ou cylindres à disques empilés siliceux avec enduit parfois noirâtre. Le diamètre ne dépasse pas 5 cm. et l'espace intermédiaire est à peu près égal. Ce qui est remarquable, c'est la disposition en quinconces de ces sortes de polypiers : un nouvel empilement se formant entre les autres au niveau de leur terminaison. La falaise, d'après ce qu'a pu me dire le colonel Henry, montre cet aspect régulier en relief sur une assez grande épaisseur de calcaire.

La séance est levée à 18 heures.

Séance ordinaire du 19 Juin 1921

Présidence de M. MAX LOHEST, vice-président

M. Cornet, président, empêché, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

GUILLAUME, Charles, ingénieur civil des mines (A. I. Lg.), 9, rue de la Poste, à Spa, présenté par MM. P. Questienne et Max Lohest.

BURGEON, Jules, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles, présenté par MM. d'Andrimont et Dapsens.

Décès. — Le Président fait part du décès de M. Paul Briart, membre effectif. (*Condoléances.*)

Correspondance. — MM. Ch. Fraipont et de Radzitsky font excuser leur absence.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Buttgenbach, H. — Description des éléments des sulfures, chlorures, fluorures et des oxydes des métaux du sol belge. (*Acad. royale des Sciences, Mémoires in-8° ; 2^e série, t. VI.*)

Ehrmann, F. — Le jurassique moyen et supérieur dans la chaîne des Babors (Algérie). (*Soc. d'hist. nat. de l'Afrique du Nord, Alger.*)

- Le trias de la Kabylie des Babors (Algérie). (*Ibid.*, Alger.)
- L'*Elephas africanus*, à Beni-Saf (Oranie). (*Ibid.*, Alger.)
- Sur un important mouvement orogénique au début du Crétacique dans la Kabylie des Babors. (*C. R. Acad. Sciences*, 4 avril 1921.)

Stamp, L.-P. — Note sur la géologie du Mont Aigu et du Mont Kemmel. (*Soc. géol. du Nord*, t. XLIV. Lille, 1919.)

- On Cycles of Sedimentation in the Eocene Strata of the anglo-franco-belgian basin. (*Geol. Magazine*, vol. LVIII, march-may 1921. London.)
- and Priest, S. — Excursion to Berley and Berley heath. (*Proceedings of the geologist's Association*, vol. XXXI, 1920. London.)
- Excursion to Tilbraston Hill and Nutfield. (*Ibid.*, t. XXXII.)
- The geology of the Swantecombe Eocene Outlier, Kent, and report of the excursion. (*Ibid.*, t. XXXI.)
- On the Beds at the Base of Ypresian (London Clay) in the anglo-franco-belgian basin. (*Ibid.*, t. XXXII.)

Nominations de rapporteurs. — Le Président désigne MM. Ch. Fraipont, P. Fourmarier et A. Renier pour faire rapport sur un mémoire de M. Gilkinet : *Plantes fossiles de l'argile plastique d'Andenne*.

Communications. — 1. Au nom de M. Ch. Fraipont, empêché, le Secrétaire général donne communication du programme de la session de l'Institut international d'Anthropologie qui se tiendra à Liège du 25 juillet au 1^{er} août 1921. La deuxième section, dont le programme intéresse plus particulièrement les membres de la Société, comporte les questions suivantes :

- 1^o Technique des fouilles ;
- 2^o Enquêtes générales et entente internationale relatives à :
 - a) Les industries les plus primitives ;
 - b) Les époques glaciaires et les terrasses ;
 - c) Les migrations humaines anciennes dans leurs rapports avec la dispersion des industries ;
 - d) Les origines de l'art ;
 - e) Les mégalithes ;

- f) La chronologie et les subdivisions du néolithique ;
- g) L'âge des fonds de cabane dits omaliens ;
- h) La période et l'industrie dites tardenoisiennes ;
- i) Le rite de l'incinération, spécialement à l'époque néolithique.

2. M. Fourmarier fait en nom commun avec M. Devletian la communication suivante en montrant les échantillons à l'appui :

Observations préliminaires sur la teneur en soufre des charbons

PAR

P. FOURMARIER ET M. DEVLETIAN

La teneur en soufre du charbon peut varier considérablement d'une couche de houille à l'autre ; elle peut, dans certains cas particuliers, atteindre 8 %, mais c'est là une teneur exceptionnelle dans nos bassins houillers. Encore, deux analyses d'échantillons prélevés dans une même couche pourront-elles donner des résultats très différents suivant la manière dont la prise d'essai a été faite ; ces anomalies tiennent à ce que le soufre est réparti irrégulièrement dans le charbon.

Le soufre peut exister dans la houille sous diverses formes ; en règle générale la majeure partie s'y trouve à l'état de pyrite ou de marcassite ; à moins que leur proportion soit très faible, ces minéraux sont bien visibles à l'œil nu ; leur teinte jaune tranche, nettement d'ailleurs, sur le noir du charbon.

Le présent travail n'a nullement une portée générale ; nous avons eu seulement pour objet d'apporter quelques données d'observations relatives à la manière dont le soufre est distribué dans la houille et à son origine probable.

Il a souvent été constaté que les couches les plus riches en soufre ont un toit à faune marine et l'on a voulu voir dans ce caractère une relation de cause à effet. Notre but en entreprenant cette étude, a été également de rechercher si cette conclusion est bien fondée ; nous avons examiné à cet effet le charbon et le toit de plusieurs couches provenant du bassin de Liège et des Plateaux de Herve et du bassin de la Campine.

Pour des raisons d'ordre commercial, les directeurs de charbonnages préfèrent ordinairement que le public ne soit pas renseigné sur la teneur en soufre des charbons qu'ils exploitent. Aussi nous excusera-t-on de ne pas citer les charbonnages d'où proviennent les échantillons examinés.

1. BASSIN DE LIÉGE (partie centrale). *Couche Charnaprez*, renseignée comme particulièrement sulfureuse, par le charbonnage qui nous a fourni les échantillons.

Teneur en soufre : toit	0.45	%
Couche : lit supérieur	7.8	%
lit inférieur	2	%

Le toit est constitué par un schiste gris, compact, finement pailleté de mica, renfermant de ci-de là, des nodules plats de sidérose. Des fossiles marins n'ont pas été trouvés à ce niveau. M. Stainier y signale la présence de *Carbonicola* dans deux charbonnages du Bassin.

Le lit supérieur de la couche est formé de charbon brillant zonaire; une de ces zones, épaisse de 5 à 10 millimètres, est chargée de pyrite en petits grains; au voisinage se trouve un niveau constitué par des nodules plats pyriteux; les diaclasses sont tapissées par endroits de minces enduits de pyrite jaune, brillante, parfois aussi par de la calcite.

Le lit inférieur est en charbon brillant avec petits lits minces discontinus de houille dalloïde; on n'y remarque pas de pyrite comme dans le lit supérieur.

2. BASSIN DE LIÉGE (partie occidentale). *Couche Grosse-Veine* (Delyée Veine de Seraing) signalée comme étant très sulfureuse par le charbonnage d'où proviennent les échantillons analysés :

Teneur en soufre :		
Toit	0.7	%
Couche : lit supérieur	1.6	%
lit inférieur	1.7	%

Le toit est un psammite schisteux zonaire; nous avons observé au contact de la couche un lit de 2 centimètres de schiste très charbonneux, compact, à rayure noire brillante, collant à la roche et que les mineurs désignent sous le nom de « croha »; ce lit est

bourré de restes organiques profondément décomposés ; son contact avec le psammite zonaire qui le surmonte est parfois souligné par la présence de nodules de sidérose. Dans la roche même du toit, un lit est formé de nodules de sidérose d'aspect assez spécial, caractérisé notamment par la teinte verdâtre qu'ils présentent parfois dans la cassure. A notre connaissance, des fossiles marins n'ont pas été signalés à ce niveau.

Le lit supérieur de la couche est un charbon brillant barré de petits lits de fusain (houille daloïde) ; on y remarque la présence de pyrite jaune, brillante, en minces enduits dans des diaclases perpendiculaires à la stratification ainsi que dans des joints obliques avec stries de glissement.

Le lit inférieur est également formé de charbon brillant, mais la houille daloïde y est beaucoup plus abondante ; dans les joints se voient des enduits pyriteux, mais ils sont moins apparents que dans le lit supérieur.

La présence de fusain en grande proportion nous a fait penser que cette houille spéciale pourrait avoir quelque influence sur la teneur en soufre ; nous l'avons analysée à part ; sa teneur a été trouvée de 1.7 % comme pour la houille brillante encaissante.

3. BASSIN DES PLATEAUX DE HERVE. a) *Couche Beaujardin ou Première Miermont*. — Cette couche était particulièrement intéressante à examiner : elle est, en effet, caractérisée dans le Pays de Herve par son toit renfermant de gros rognons sidéritifères à coquilles de *Goniatites* ; son toit représente donc un niveau marin typique.

Nos analyses ont donné :

Teneur en soufre :		
Toit	1.0	%
Toit contre la couche	0.25	%
Charbon	2.5	%

Le charbonnage d'où proviennent les échantillons nous a signalé une teneur de 3 % dans le charbon.

Le toit pris au voisinage immédiat de la couche est un schiste noir, fin, à rayure grise, renfermant par endroits de petits nodules pyriteux ; il renferme des traces de végétaux et de restes animaux.

La couche elle-même est formée d'un beau charbon brillant renfermant un assez grand nombre de petits lits discontinus de fusain ; par endroits, on observe de minces enduits de pyrite jaune brillante dans des diaclases.

b) Couche Quatre-Jean. — Nos analyses ont donné :

Teneur en soufre :

Toit	0.38	%
Charbon	1.2	%

Le toit est formé de schiste noir compact, se débitant en gros feuillets, avec nombreux débris de végétaux ; il renferme quelques nodules de sidérose aplatis suivant la stratification.

La couche est faite de charbon brillant avec lits de fusain ; la pyrite n'y apparaît pas à l'œil nu.

4. BASSIN DE LA CAMPINE. *a) Couche du faisceau de Genck.* — Cette couche a été signalée à notre attention par sa haute teneur en soufre ; les analyses faites par les soins du charbonnage qui l'a traversée dans ses puits, ont donné 8.24 % de soufre ; nous n'avons pu trouver une teneur aussi élevée, bien que nous ayons procédé à plusieurs essais dans des conditions différentes. Nous avons obtenu :

Teneur en soufre :

Toit à 2 m. de la couche	0.4	%
» 1.50 m. de la couche ..	0.3	%
» 1.00 » » ...	0.39	%
» 0.50 » » ..	0.28	%
Toit contre la couche	0.57	%
Mur	0.9	%
Charbon (échantillon total)	5.3	%
» parties brillantes	2.6	%
» parties mates	2.1	%

Au contact de la couche, le toit consiste en un psammite zonaire, avec débris de végétaux hachés ; un échantillon montre localement un mince enduit de pyrite suivant un joint de stratification couvert de charbon. Plus haut, le toit est formé de schiste fin à rayure grise, avec débris de coquilles de lamellibranches. Notre confrère M. Renier, qui a examiné ce toit, y a trouvé des *Lingules* ; il s'agit donc bien d'un toit à fossiles marins.

Le mur au voisinage de la couche est un schiste noirâtre, fin, feuilleté, renfermant de nombreux débris de végétaux, notamment :

Stigmaria ficoides
Neuropteris gigantea
Sigillaria sp.

Sur un fragment, nous avons observé un peu de pyrite couvrant des fragments de végétaux.

Le charbon est formé de lits brillants et de lits d'aspect plus mat, entre lesquels se voient, par endroits, de minces intercalations de houille daloïde (fusain) ; la couche renferme, disposés suivant la stratification, des nodules aplatis, durs, compacts, d'un jaune verdâtre plus ou moins foncé, donnant au contact de l'air des efflorescences blanches, tandis que la cassure fraîche montre de petits points d'un jaune brillant ; ces caractères indiquent clairement que ces nodules sont formés essentiellement par de la marcassite.

Le charbon est divisé par des diaclases suivant deux directions à peu près perpendiculaires ; ces joints renferment de minces lames d'un jaune brillant, prenant par altération une teinte brune ; ce sont là les caractères de la pyrite ; d'ailleurs, nous y avons trouvé de petits cristaux que M. le professeur Cesàro a bien voulu examiner et a déterminés comme tels ; le remplissage des joints est parfois aussi constitué partiellement par de la calcite, surtout lorsque l'épaisseur du dépôt est assez grande. Dans certains lits, la pyrite est tout particulièrement abondante par suite du grand nombre de petites diaclases présentant toutes un enduit de pyrite au point que, dans la cassure, le charbon semble coupé par une zone presque entièrement formée de pyrite ; un examen attentif montre qu'il n'en est rien et que ce minéral n'existe qu'en mince enduit dans des cassures très rapprochées.

b) *Couche voisine de la précédente* mais paraissant plus pure quant au soufre.

Nos analyses ont donné :

Teneur en soufre :

Toit	2.15	%
Couche : charbon brillant	2.4	%
» mat	1.6	%

Le toit est un schiste très noir, fin, charbonneux, très feuilleté,

rempli de tiges de *calamites* disposées à plat suivant la stratification. Localement se montrent des traces de pyrite ; les diaclases renferment aussi de petits cristaux de pyrite.

Le charbon est formé de zones alternantes de charbon mat et de charbon brillant avec quelques lits de fusain ; de-ci de-là se montre un grain de pyrite ; dans les diaclases se sont formés de nombreux petits *scalénoèdres de calcite*.

La présence de zones mates et brillantes nous a portés, comme pour la couche précédente, à faire des analyses séparées de ces deux types de charbon et la teneur en soufre y est quelque peu différente. Il est à remarquer que, dans les deux cas, la partie mate renferme moins de soufre que l'autre ; mais nous ne voudrions pas généraliser cette observation, le nombre de nos analyses étant absolument trop restreint.

CONCLUSIONS. — Bien que nos recherches n'aient porté que sur un très petit nombre de couches, nous croyons pouvoir en tirer dès maintenant quelques indications intéressantes.

Il est ordinairement admis que les couches de houille dont le toit renferme une faune marine sont plus riches en soufre que les autres. La découverte de *lingules* dans la première couche que nous avons examinée du bassin de la Campine semble venir à l'appui de cette manière de voir.

Mais nous ferons observer que la couche Charnaprez dans laquelle on n'a pas signalé de fossiles marins jusqu'ici est aussi riche en soufre que la précédente.

D'autre part, la couche Beaujardin (Bouxharmont ou Première Miermont) des Plateaux de Herve, renferme à peine plus de soufre que des couches dont le toit n'a pas de fossiles marins.

La règle ne paraît donc pas avoir un caractère de généralité aussi absolu qu'on semble l'indiquer parfois.

En admettant même qu'il y ait une relation, dans la majorité des cas, entre la teneur en soufre du charbon et la présence d'un toit à faune marine, on peut se demander quelle est l'origine du soufre.

Deux hypothèses sont à envisager : ou bien le soufre, contenu essentiellement sous forme de pyrite, provient de la couche elle-même, ou bien il provient du toit ; on sait en effet que, dans certaines conditions, il se forme aujourd'hui des dépôts marins riches

en sulfure de fer. La pyrite, appartenant originellement aux sédiments du toit, aurait ainsi pu émigrer ultérieurement pour venir se concentrer dans la couche.

Dans tous les cas que nous avons examinés, le toit s'est toujours montré plus pauvre en soufre que la couche sur laquelle il repose ; on pourrait tout au moins s'étonner que si, à l'origine, les boues du toit avaient été si favorables à la concentration du sulfure de fer, elles aient perdu si aisément cette propriété par la suite.

Mais un fait plus intéressant nous paraît se dégager de l'étude de la couche *a* du bassin de la Campine ; en effet, le sulfure de fer s'y rencontre sous deux états bien distincts : les nodules disposés suivant la stratification sont en marcassite ; dans les joints de clivage, le sulfure de fer est à l'état de pyrite. Nous pensons qu'il est rationnel d'admettre que la pyrite est une forme plus stable du sulfure de fer que la marcassite ; en effet, dans les roches métamorphiques, le sulfure de fer a cristallisé sous forme de pyrite. Nous estimons donc que le sulfure de fer se trouvait originellement réparti dans la couche sous forme de rognons de marcassite, disposés à plat suivant la stratification ; par la suite, une partie de ce sulfure a recristallisé dans les diaclases et a pris une forme plus stable, donnant naissance à la pyrite.

Nous avons observé un fait analogue dans l'échantillon de la couche Charnaprez qui nous a été soumis ; ici encore nous trouvons du sulfure disposé suivant la stratification, mais il semble être à l'état de pyrite ; il est très intimement uni au charbon et se présente en très petits grains disséminés dans la houille, et il nous paraît ainsi antérieur aux enduits de pyrite plus pure, bien brillante, que l'on observe dans les diaclases et joints de glissement, où elle est sans aucun doute d'origine secondaire.

Nous concluons de là que le soufre des charbons vient de la couche elle-même, que la nature du toit n'a eu vraisemblablement aucune influence ou du moins n'est intervenue que comme agent très secondaire dans les modifications postérieures à la sédimentation.

Mais il faut pouvoir expliquer la relation fréquemment observée d'une teneur en soufre relativement élevée dans les couches dont le toit renferme une faune marine. Il est certain qu'une couche de houille, à laquelle succède immédiatement un toit de schiste

fin, chargé de matières organiques et renfermant des coquilles marines, a pu se former dans des conditions différentes de celles d'une couche surmontée d'un toit à plantes terrestres, étalées à plat et bien conservées ; on peut supposer que la première s'est formée dans un endroit plus favorable à l'arrivée des eaux marines ; il a donc pu y avoir des différences dans la nature et la composition des eaux, dans leur état de stagnation, dans la nature des végétaux, dans l'apport d'éléments étrangers, etc.

Toutefois, ces conditions différentes marquées par la nature du toit n'étaient pas nécessairement réalisées dans tous les cas, puisque nos analyses indiquent la présence d'une teneur normale en soufre dans des couches surmontées d'un toit à fossiles marins.

On voit par là qu'il ne faut pas se hâter de généraliser et que la question est, en réalité, plus complexe qu'on ne pourrait le croire au premier abord ; il est à souhaiter que de nouvelles données viennent compléter ces recherches que nous n'avons fait qu'ébaucher.

*Laboratoire de Géologie appliquée
de l'Université de Liège.*

Juin 1921.

M. Dessales signale que des études de ce genre ont été entreprises par le Bureau des mines des Etats-Unis.

M. Bogaert pense que des recherches intéressantes pourraient être faites sur le charbon de Castagnette au Bois-d'Avroy ; cette couche renferme un lit pyriteux d'épaisseur variable, ne collant pas à la couche ; il rappelle qu'autrefois, au charbonnage de Marihay, le lavoir était aménagé de manière à retirer les nodules pyriteux de Castagnette, qui étaient envoyés aux fabriques d'acide sulfurique.

M. Lohest est convaincu du bien-fondé des explications que vient de donner M. Fourmarier ; cependant la pyrite émigre dans les roches avec une facilité déconcertante, par exemple dans les nodules de sphérosidérite renfermant des goniatites dont le test est pyritisé.

M. Anten demande pourquoi il y a parfois plus de soufre dans le charbon brillant.

M. Fourmarier. — Dans les échantillons examinés, cette proportion plus grande peut s'expliquer par ce fait que le charbon brillant est traversé par des diaclases en bien plus grand nombre que le charbon mat ; or toutes ces diaclases renferment un mince enduit pyriteux.

3. M. Lohest montre un moulage en verre d'un très gros cristal de diamant trouvé récemment dans la Colonie du Cap ; ce cristal est un octaèdre à arêtes courbes et à faces bombées. Ce qui caractérise presque toujours les cristaux de diamant, c'est que leurs arêtes et leurs faces sont courbes, ce qui leur donne fréquemment un aspect sphérique ⁽¹⁾.

A ce sujet, on peut rappeler les considérations suivantes ⁽²⁾ :

« Si l'on observe au microscope une solution saturée à chaud d'oléate d'ammonium dans l'alcool, on voit, pendant le refroidissement, se former de petits cristaux qui affectent la forme d'une double pyramide à angles arrondis et présentent les caractères optiques des cristaux uniaxes. Il est vraisemblable que l'arrondissement des arêtes est dû à la tension superficielle et on peut imaginer tout de suite que toutes les fois qu'un cristal se forme en milieu liquide, il s'établit un régime d'équilibre entre les forces dissymétriques qui tendent à limiter le réseau par des surfaces planes et les forces de tension superficielle qui tendent à faire prendre au cristal la forme d'une sphère. En raison de l'intensité relativement grande de ces forces dissymétriques, la planité des faces est le plus souvent réalisée ; mais le cristal prend la forme qui se rapproche le plus de la forme de la sphère, par l'étendue et la forme respectives des faces ; nous savons déjà que c'est ainsi qu'il satisfait à la loi de tension superficielle minima. »

Le diamant de Kimberley se rencontre dans une roche basique d'origine profonde ; il a donc cristallisé vraisemblablement en milieu liquide. Les considérations précédentes présentent ainsi quelque intérêt à cet égard.

M. Bogaert fait observer qu'il y a lieu de considérer non seulement la tension superficielle dans le corps en voie de cristallisation mais aussi la tension du milieu ambiant.

La séance est levée à midi.

⁽¹⁾ H. BUTTGENBACH : Les minéraux et les roches, p. 231.

⁽²⁾ H. GUILLEMINOT : Les nouveaux horizons de la science, I, p. 244. — Paris, Masson et C^{ie}, 1913.

Séance extraordinaire du 15 Juillet 1921

Présidence de M. J. CORNET, président

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire

La séance est ouverte à 16 heures dans la Bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 17 juin 1921 est approuvé.

Correspondance. — M. H. Capiiau fait excuser son absence.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot fait une communication, en montrant les échantillons y relatifs, sur : *Quelques roches de la formation schisteuse à itabirites et des formations plus anciennes du Camp de May (Moto)*. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. M. Sluys, en son nom et en celui de M. G. Cornand, résume le contenu d'un travail ayant pour titre : *Observations géologiques dans l'Atlas occidental (Oued Nfis et Oued Agoundis)*.

Présentation d'échantillons. — 1. M. J. Cornet présente deux échantillons d'*Aturia zig-zag* Sow. spec., l'un entier, l'autre séparé en plusieurs fragments montrant la structure de la coquille. Ces fossiles proviennent des Argilites de Morlanwelz (Yprésien) et ont été récoltés aux puits du Placard et de Trazegnies. Ils font partie de la collection A. Briart.

2. M. J. Cornet présente des échantillons d'une intercalation de schiste avec charbon que l'on observe dans le calcaire à *Productus giganteus* (V2c) exploité dans la carrière Duchateau, à Blaton. Ces échantillons sont : schiste de *mur* avec racines de *Stigmaria*, charbon brillant (anthracite), schiste de *toit* sans fossiles visibles. Le lit de charbon ne dépasse pas un centimètre d'épaisseur et ne semble pas être continu.

La séance est levée à 17 heures 45.

Séance ordinaire du 17 Juillet 1921

Présidence de M. Max LOHEST, vice-président

M. J. Cornet, président, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président fait part du décès de MM. Alf. Lemonnier et Leboutte, membres effectifs (*Condoléances*).

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de deux membres effectifs.

Présentation de membres correspondants. — Le Président annonce la présentation de 20 membres correspondants.

Correspondance. — Le service géologique de Pologne remercie la Société d'avoir accepté l'échange des publications.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Fraipont et Renier sur le travail de M. Velge : *Les silex taillés d'Abbeville et d'Amiens*. Le troisième rapporteur s'est récusé, mais en présence de l'avis conforme de ses deux collègues, l'assemblée décide qu'il y a lieu de renvoyer le travail à l'auteur avec communication de ces rapports.

Il est donné lecture des rapports de MM. Fraipont, Fourmarier et Renier sur le mémoire de M. A. Gilkinet : *La Flore des Argiles plastiques d'Andenne*. Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée vote l'impression dans les *Mémoires in-4°*.

Publications. — L'assemblée autorise le secrétaire général à faire imprimer, sans attendre la prochaine séance, les travaux pour lesquels les rapports seraient unanimement favorables.

Plis cachetés. — M. Buttgenbach dépose deux plis cachetés qui sont contresignés en séance par le président et le secrétaire-général.

Communications. — 1. M. H. Buttgenbach fait la communication suivante en montrant les échantillons à l'appui :

Sur des sables titanifères et zirconifères de la côte orientale d'Amérique

PAR

H. BUTTGENBACH

Lors d'un récent voyage aux Etats-Unis, j'ai eu l'occasion de visiter une intéressante exploitation de sables qui se fait en Floride, sur la côte de l'Atlantique, entre *Jacksonville* et *St-Augustine*, spécialement près de *Pablo-Beach*. Les sables exploités sont les sables de la plage et des dunes. Ils contiennent environ 10 % de minéraux lourds que l'on recueille à l'aide de tables genre Wilfley. Ces concentrés sont ensuite soumis à une séparation électro-magnétique, qui donne en moyenne :

57 % d'ilménite,
20 % de zircon,
8 % de rutilé,
2 % de monazite,

13 % de résidus comprenant du disthène,
de la staurotide et d'autres silicates.

Tous ces minéraux sont en grains de dimension très réduite, inférieure à $\frac{1}{2}$ millimètre. Le zircon est incolore et montre encore la forme de prismes rectangulaires terminés par des pyramides plus ou moins aiguës ; les arêtes sont arrondies. La monazite, jaune ou brunâtre, se présente en grains brisés, parmi lesquels on trouve de nombreuses lamelles de clivage perpendiculaires à une bissectrice négative. Le rutilé et l'ilménite sont en grains arrondis.

Il paraît que les sables de la côte, depuis Charleston jusqu'au Sud de la Floride, soit sur près de 1000 kilomètres, comprennent ces minéraux, mais la seule partie exploitable s'étendrait en Floride sur une cinquantaine de kilomètres. Ces minéraux proviendraient des Monts Alleghany ; amenés dans l'Atlantique par les nombreuses rivières qui traversent la Virginie et les Carolines, ils seraient rejetés vers le Sud par les courants côtiers. Un enrichissement paraît se produire sur la plage par l'action du vent, car, seules, les parties de la plage s'étendant entre les dunes et l'estran sont exploitables.

2. M. Moressée donne connaissance des deux notes ci-après :

Observations relatives à la grande dolomie (V1 *by*)

PAR

G. MORESSÉE

Les observations que j'ai l'honneur de communiquer à la Société Géologique ont été presque exclusivement faites dans la carrière des Dolomies de Vezin, à environ 450 mètres de la gare de Sclaigneaux, sur la route de Vezin, à sa bifurcation avec la route de Somme. La dolomie est exploitée pour desservir des cubilots à fritter, à partir du niveau de chargement de ceux-ci, soit à environ 10 mètres au-dessus du sol. L'épaisseur exploitée est d'environ 20 à 25 mètres.

STRATIFICATION. — La stratification n'est pas discernable à vue ; l'observateur qui se trouve à la gare de Sclaigneaux devant le massif de dolomie qui borde la ligne du Nord est frappé par la structure parallélipédique que la roche affecte partout où elle émerge des talus. De grands prismes verticaux de roches paraissent limités par deux réseaux principaux de cassures, l'un à peu près parallèle à la direction de la Meuse, l'autre à peu près perpendiculaire ; à première vue l'observateur croit se trouver devant des terrains redressés et est tenté de choisir l'un de ces deux plans de cassures comme plan de stratification. Nous savons que ce serait là une erreur. Les bancs de dolomie plongent légèrement vers la Meuse et vont réaffleurer sur l'autre rive où ils sont bien visibles à Marche-en-Prés dans les carrières Tonglet,

qui exploitent le calcaire viséen qui les surmonte. Le contact est également visible près de la gare de Selaigneaux, au-dessus de l'arête de la montagne sensiblement dans l'aplomb du chargement en gare des oligistes de Selaigneaux ; il existe là un petit bassin calcaire non renseigné sur la feuille Andenne-Couthuin de la carte géologique. Les couches de dolomie sont donc sensiblement horizontales, en pente assez faible vers la Meuse.

A la carrière, cette stratification n'apparaît d'aucune manière dans l'abatage et le débitage des massifs rocheux émergents des talus boisés ; en-dessous, deux plans de stratification sont discernables dans l'exploitation, mais les joints sont très serrés, raboteux, mal marqués et les mines qui les atteignent ne s'y déchaussent que péniblement. La présence du petit bassin calcaire au-dessus de la gare de Selaigneaux démontre que les banes de dolomie exploités aux Dolomies de Vezin, sont les derniers de l'assise. Ce sont ces mêmes banes que nous voyons sous les calcaires à Marche-en-Pré, où ils se montrent avec une stratification bien marquée et à joints rapprochés. Retenons le fait.

FAUNE. — Les collections sont généralement très pauvres en fossiles de la grande dolomie ; j'en ai récolté assez bien et en ai remis une collection choisie à notre regretté collègue Destinez, qui en a fait en son temps l'étude déterminative, étude qu'il se proposait de présenter à la Société Géologique en même temps que la présente. Je me bornerai à situer cette faune :

a) Depuis le niveau du sol jusqu'à un niveau du gueulard des fours (environ 10 mètres) quelques entailles dans le roche ne m'ont donné comme fossiles que des annélides.

b) Immédiatement au-dessus, parcimonieusement disséminés dans la roche, sur environ 5 à 6 mètres de hauteur, on trouve des polypiers qui tantôt se déchaussent en entier de leur logement dans la pierre devenue pulvérulente à leur surface, tantôt n'existent plus qu'en creux et en fragments dans des géodes, avec leurs cloisons détruites ou déformées et couvertes de rhomboèdres brillants de dolomie.

c) Plus haut dans la roche dure, des banes à faune souvent abondante de brachiopodes. Comme les échantillons le montrent, les fossiles sont nombreux, mais mal conservés ; ce sont souvent des

moulages internes, souvent aussi le centre du fossile est une géode tapissée de cristaux de dolomie.

d) Enfin à la surface d'affleurement, on ne trouve plus que des encrines qui existent bien un peu aux différents niveaux, mais sont spécialement nombreuses au sommet.

La distribution de ces fossiles suivant des bandes horizontales est un indice supplémentaire de l'orientation de la stratification.

DIACLASES. — Le massif exploité est découpé comme à la gare de Sclaigheaux, par deux séries principales de diaclases, toutes deux voisines de la verticale; une série a comme direction générale le vallon de Somme qui limite d'un côté le massif, l'autre a comme direction la route de Vezin, qui, dans l'autre vallon, limite aussi ce massif.

Ces diaclases sont des joints qui, béant largement à la surface et y découpant la roche en prismes, se rétrécissent en profondeur, tout en restant nettement marqués.

En coupe les cassures d'un même réseau ne restent pas tout à fait parallèles; deux cassures voisines s'éloignent, se rapprochent, se rejoignent; l'une disparaît quelquefois dès la rencontre de sa voisine. Ces joints découpent ainsi souvent la roche en dièdres à angles assez aigus; si l'érosion arrive à l'arête d'un tel dièdre orienté vers le bas, elle enlève les éléments meubles remplissant les joints, le dièdre n'est plus en équilibre, il culbute et se disloque mécaniquement, laissant debout à ses côtés deux autres dièdres à angles orientés vers le haut ou des prismes de roche. Ceci explique cette structure spéciale de prismes en échiquier qu'affecte le grand massif de dolomie le long de la ligne du Nord, de Sclaigheaux à Marche-les-Dames.

Un petit filon passe dans la carrière; sa direction est parallèle à la première série de fissures; il est large de 5 à 15 centimètres et est rempli de limonite, de galène et de calamine. On remarque sur la carte que ce filon est à peu près parallèle aux filons qui se dirigent de l'Usine à zinc de Sclaigheaux vers le Champs des Oiseaux. Il existe dans la région une autre série de filons à direction à peu près perpendiculaire à celle des précédents, notamment les filons de Haie-Monet et celui passant près de la Ferme de Sclermont. Il en résulte un parallélisme relatif entre la deuxième série de cassures des dolomies et de ce deuxième groupe. Filons et cas-

sures de la dolomie pourraient être ainsi rapportés à la même cause. Le peu de netteté des plans de stratification et leurs rejets irréguliers fréquents, ne m'ont pas permis de discerner avec certitude l'action sur eux de ces réseaux de cassures.

EXAMEN DE LA ROCHE. — J'ai spécialement examiné ce point parce qu'il était d'intérêt économique, l'industrie exigeant une dolomie frittée de qualité très réfractaire, c'est-à-dire renfermant peu d'impuretés fondantes (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3). J'ai reconnu que cette étude était aussi d'intérêt géologique. La roche émergente est excessivement dure, compacte, excessivement difficile à débiter à la masse, sonore, de couleur gris plomb clair, à cassure grenue et cristalline. La fissilité de cette pierre est très faible, des blocs mêmes réduits doivent être débités par pétards et les casseurs de pierres y cherchent en vain des plans de division. L'analyse chimique montre que cette roche est très pure ; sa teneur en impuretés (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) descend à 0.2 % et sa teneur en magnésie (MgO) est très voisine (21.5 %) de la teneur théorique de la dolomie pure (21.7 %). En profondeur la pierre est tout autre, la cassure devient graduellement lisse et mate, la couleur devient terreuse, passe au brun violacé ; la dolomie devient plus tendre, elle se débite aisément, des plans de cassure apparaissent nombreux ; l'analyse montre que la pureté diminue ; MgO diminue, descend à 19 $\frac{1}{2}$ % et même en dessous ; CaO augmente ; la SiO_2 arrive à 1 % et même 1 $\frac{1}{2}$ % ; Fe_2O_3 et Al_2O_3 arrive à 3 et même 4 %. Là où elle est recouverte de talus meubles, la dolomie se montre aussi moins pure. Enfin si l'on compare la dolomie émergente de Vezin à celle des mêmes banes couverts de calcaire de Marche-en-Pré, cette dernière a les propriétés de celle de Vezin considérée en profondeur.

Ces grandes différences entre la dolomie émergente et la dolomie enterrée sont bien connues des carriers à dolomie de Selaigneaux et Marche-les-Dames, où les ouvriers redoutent à juste titre les blocs d'affleurement.

Il ne fait pas de doute pour nous que la *dolomie* contrairement à la plupart des autres roches, se consolide et se purifie en surface et que la *dolomie pure* est toujours à rechercher dans les roches nues. Dans celles-ci la dolomie est épurée ; le calcaire en excès, la silice, l'alumine, l'oxyde de fer sont éliminés, il ne reste que le

carbonate double pur. Mais tandis que dans la plupart des roches tout départ d'une partie des éléments disloque et démembre la masse, la rend plus poreuse et la dispose à l'effritement et à la ruine, l'épuration de la dolomie au contraire a pour résultat de rendre la roche plus résistante, plus compacte, plus homogène. Cette épuration va jusque la suppression des plans de fissilité ; la cohésion est considérablement accrue.

La modification de texture est caractéristique ; elle passe de la texture relativement lisse et mate du calcaire à la texture grenue, cristalline, brillante de la dolomie d'affleurement. Une simple épuration ne peut seule expliquer ce changement important et, à notre avis, non seulement la dolomie s'épure en surface mais elle se forme en surface ; c'est-à-dire que c'est la longue exposition en affleurement de la dolomie impure qui la transforme en ce minéral caractérisé par l'analyse, la texture et les autres qualités que la minéralogie attribue à la dolomie. Dans la dolomie pure émergente, la roche apparaît comme un ferme agrégat de cristaux assez volumineux qui, par leur éclat et leur grain, en caractérisent la cassure. Si l'on juxtapose un morceau de dolomie de tête de roche et un morceau du fond de la carrière et qu'on les examine à la loupe, on distingue nettement que les faces de clivage des cristaux sont plus grandes et plus nombreuses dans le premier. Il semble que le simple noyage de mêmes cristaux dans un ciment d'impuretés amorphes ou microcristallin ne peut seul expliquer la différence de texture. Il semble ainsi bien plus exact d'admettre, qu'en surface, au fur et à mesure que les impuretés s'éliminent par dissolution, les cristaux de dolomie pure restant se renourissent au détriment de dolomie pure dissoute dans l'eau de circulation, se ressoudent énergiquement et qu'ainsi même les plans minces de division disparaissent. Le phénomène s'accompagne sans doute d'une contraction.

GÉODES ET MINÉRAUX. — A la carrière en question, comme d'ailleurs dans tout le massif de la région, la dolomie des têtes de roche est criblée de géodes.

Là où la dolomie est exploitée au flanc de talus réguliers couverts de dépôts meubles, elle apparaît massive, sans géodes mais piquée de petites masses de calcite massive blanche. Les géodes proviennent donc vraisemblablement de la dissolution de ces masses

calcareuses ou calciteuses. Ces géodes de toutes tailles avec beaucoup de petites, présentent un vide important ; leurs parois sont incrustées, dans la dolomie émergente et le sommet des roches dénudées, de cristaux rhomboédriques très brillants de dolomie ; un peu plus bas on trouvera quelquefois en plus, des petits cristaux d'oligiste ou de goethite, franes de forme et de couleur, ou plus souvent en voie d'altération. J'ignore si ce minéral a déjà été signalé dans cet étage en Belgique. Plus bas encore nous trouvons encore des géodes tapissées de cristaux de dolomie mais recouverts souvent d'un minéral blanc mamelonné qui n'indique à l'essai que du CaCO_3 ; enfin descendant toujours dans la roche on voit des géodes en voie de formation. Elles sont remplies par un rognon plus ou moins sphérique qui en épouse la forme ; les parois ne sont plus compactes, mais à grain lâche, sablonneux, s'égrenant même au doigt, la roche montre une coloration de plus en plus foncée en s'approchant des parois de la géode, indice d'une précipitation ferrique. Le rognon détaché et brisé renferme lui-même une géode, dans laquelle on retrouve surtout de la calcite et encore quelquefois de l'oligiste altéré, rarement du quartz. Plus bas le rognon n'a plus de géode ; il est plein et constitué de morceaux de roche anguleux (roche altérée, tendre et très colorée), agglomérée par de la calcite cristalline ; ces rognons deviennent une véritable brèche. Il est à signaler qu'en profondeur les petites géodes (de moins de 4 centimètres de diamètre) sont rares ; il est probable qu'au sommet des roches, beaucoup de petites géodes ont comme cause première la présence d'un fossile dans la roche. Le processus de formation des géodes paraît ainsi assez simple. Les noyaux calcareux ou calciteux de la roche sont d'abord désagrégés et dissous par les eaux de circulation ; les oxysels minéraux sont précipités à la rencontre de ces noyaux ; plus tard, quand le CaCO_3 libre a disparu, les oxysels sont de nouveau redissous et entraînés plus bas où le phénomène recommence. Les éléments siliceux et alumineux sont de même entraînés. Dès lors les eaux ne peuvent plus dissoudre que la dolomie elle-même et les géodes se tapissent de rhomboèdres de dolomie. La redissolution des oxydes minéraux et entre autre de l'oxyde de fer (à l'état simple ou sous forme de sel) explique sans doute ces cristaux d'oligiste que nous avons signalés. Autour des noyaux calcareux où tous les états intermédiaires entre la dolomie riche et le calcaire existent,

on comprend que la dissolution du calcaire noyant les grains cristallisés de dolomie, là où il est assez abondant en proportion, laisse, comme résultat, ces grains isolés qui ressemblent à du sable et qui remplissent les crevasses, joints du massif, et constituent une bonne partie des dépôts meubles des talus. J'ai eu l'occasion de rencontrer dans le midi de la France, aux Arenasses (nom bien caractéristique) près de Bédarieux, des dépôts surmontant la dolomie, dépôts meubles absolument blancs, de ce sable de dolomie assez fin pour passer presque entièrement au tamis de soie n° 110. Il faut remarquer que les géodes sont particulièrement nombreuses le long des plans de cassures et qu'elles y sont dépourvues de tous minéraux. Peut-être ces plans passent-ils précisément par les sections les plus riches en géodes qui sont ainsi des sections plus faibles.

GOETHITE. — A côté de l'oligiste, qui affecte souvent dans la dolomie la forme de minces tablettes hexagonales ($p\ a^1$) avec tendance au groupement des « eisenrose », j'ai pu distinguer aussi dans la dolomie de Sclaigheux la présence de la goethite. Ce minéral se rencontre rarement à l'état de prismes assez allongés dans les géodes de dolomie ; tantôt il se montre, tout aussi rarement, en plaques noirâtres de petits cristaux parfaitement terminés ; dans ce cas ces cristaux sont très trapus ; admettant que les stries visibles sur deux faces sont parallèles à g , ces cristaux présentent souvent au regard la pointe des quatre faces a^m , m , m , a^m (sans doute a^1) et ressemblent alors à des octaèdres ; la pointe est quelquefois remplacée par une petite facette h^1 ; le développement des faces a^m a supprimé les faces p . Je pense que cette forme a été rarement signalée et j'ignore si ce minéral a déjà été signalé dans notre carbonifère belge.

FLORE DU MASSIF. — Une flore assez spéciale croît sur ce grand massif de dolomie et se caractérise à vue par la fréquence d'essences d'arbustes à feuillage vert persistant. Je regrette de ne pas avoir assez de notions de botanique pour les désigner et je me contenterai de signaler que sur les talus à pente douce et à l'ombre du vallon conduisant vers la carrière, la pervenche prospère spécialement bien. La présence de la magnésie, démontrée nécessaire à la formation de la chlorophylle des plantes, favoriserait ainsi peut-être la végétation des essences à feuillage vert permanent.

Janvier 1916.

M. Moressée donne lecture de la note ci-après :

Cristallisation au sein des roches massives

PAR

G. MORESSÉE

L'apparition à l'air libre, et l'évaporation qui en résulte, sont généralement suffisantes pour expliquer que des eaux, chargées de sels par un parcours souterrain, abandonnent leurs minéraux souvent à l'état cristallin. D'autre part, si nous prenons comme exemple la dolomie massive, que j'ai l'honneur de vous montrer, avec ces nombreuses petites géodes intérieures tapissées de cristaux, il est difficile d'admettre que l'eau circulant capillairement dans la roche, rencontre à son arrivée dans une géode, sans communication avec l'extérieur, une atmosphère où l'évaporation soit possible. La circulation de l'air y est faible sinon nulle et cet air est saturé d'humidité, puisque nous admettons que la roche a ses interstices capillaires remplis d'eau de circulation. Je pense qu'une autre cause intervient. Nous savons que hors d'un tube vertical court de très faible diamètre, l'eau ne s'écoule pas. Augmentons la longueur du tube sans augmenter le diamètre, la pression hydrostatique va croître sans cesse et, à partir d'un certain moment, une première goutte d'eau va perler à la base du tube. L'instant avant, cette goutte était soumise à la pression atmosphérique augmentée de la pression hydrostatique due à la hauteur du tube ; or la quantité de CO_2 , par exemple, que peut dissoudre l'eau augmente avec la pression ; l'instant d'après, au moment où la goutte sort du tube, la pression retombe à la pression atmosphérique, une partie du CO_2 dissous s'échappe, et si cette eau était, grâce à ce CO_2 , saturée d'un carbonate par exemple, une partie du sel dissous va se précipiter. La circulation de l'eau étant très lente, la précipitation le sera aussi, ce qui favorise l'obtention de cristaux. Cet acide carbonique qui se dégage dans l'espace de la géode, va contribuer à enrichir la teneur de l'eau descendante et lui permettre de continuer son action dissolvante. On ne peut en effet perdre de vue dans l'expérience du tube capillaire, que l'eau, si elle est, par exemple, saturée à la base, ne pourrait avoir la même teneur en CO_2 en haut ; il faut donc que l'eau, en descen-

dant, rencontre de l'acide carbonique. On s'explique bien dès lors qu'il puisse en être ainsi et, *en conséquence, qu'une même molécule de CO₂ puisse contribuer à faire dissoudre et cristalliser ensuite un nombre théoriquement indéfini de molécules du sel dissous*. Au surplus, l'esprit ne s'explique pas toujours facilement d'où vient ce CO₂ qui joue un si grand rôle dans la transformation des roches calcaires par exemple, alors que les eaux de pluie en renferment si peu et qu'on n'arrive pas toujours à s'expliquer comment les eaux de circulation ont pu s'en sursaturer. L'explication ci-dessus me paraît fournir une réponse plausible à cette question. Remarquons d'ailleurs que l'oxydation lente des matières organiques des roches sédimentaires peut être suffisante pour fournir le CO₂ nécessaire, et qu'il n'est pas ainsi toujours indispensable de faire entrer en jeu le CO₂ produit par la décomposition de matériaux végétaux et animaux à la surface des roches, où parfois on ne rencontre ni les uns ni les autres.

Comme autre déduction, on peut penser que plus une roche est massive et serrée, plus fins sont les canaux capillaires de circulation, plus grande y est la pression totale de l'eau de circulation, plus grande est sa teneur possible en acide carbonique et mieux se manifestera le phénomène de cristallisation dans les géodes à faible profondeur.

P. S. — Pour concrétiser par un exemple, la hauteur h à partir de laquelle l'eau s'écoule d'un tube capillaire est donnée par $h = \frac{4T}{Rd}$, dans laquelle T est la tension superficielle, R est le rayon du tube. $T = 7,5$ milligrammes par millimètre, faisons $2R = 0,01$ millimètre, d : densité de l'eau = 1 ; il vient $h = 6.000$ millimètres = 6 mètres ; il faut donc 6 mètres d'eau pour qu'il y ait circulation d'eau, correspondant à environ $\frac{2}{3}$ atmosphère en plus à l'entrée du filet de la géode. Or, à $\frac{2}{3}$ atmosphère, l'eau dissout $\frac{1}{3}$ son volume de CO₂, alors qu'elle n'en dissout que 1 fois son volume à 1 atmosphère. $\frac{2}{3}$ volume de CO₂ vont donc s'échapper dans la géode et une quantité de sel, dissous grâce à lui, va précipiter. Ajoutons que $h = 6$ mètres est la hauteur minimum nécessaire pour qu'il y ait écoulement dans un tube vertical en verre lisse ; si le tube est sinueux, à section variable en forme et grandeur, la valeur importante des frottements dus aux résistances passives

viendra certainement fortement augmenter cette valeur de h et accentuer ainsi le phénomène.

La solubilité de l'acide carbonique dans l'eau est proportionnelle à la pression, et nous savons, d'après la Loi de Schloesing, que les quantités de carbonate de calcium neutre dissous (peut-être à l'état de bicarbonate), suivent une progression, non identique, mais assez voisine.

Juin 1916.

M. Lohest. — La circulation de l'eau dans la dolomie donne, par dissolution du ciment calcaire, un sable dolomitique ; le fait est intéressant lorsqu'il s'agit de capter de l'eau alimentaire dans les dolomies ; ce sable dolomitique remplit, en effet, les fentes de la roche et sert de matière filtrante ; il en résulte que les eaux des sources sortant de la dolomie sont plus pures que celles venant du calcaire.

Il y a cependant quelque chose de mystérieux dans la formation des géodes et de leur remplissage ; dans la dolomie, les parois des cavités sont tapissées de cristaux de calcite ; par contre dans le calcaire, notamment à Visé, des géodes sont remplies de cristaux de dolomie.

M. Moressée. — Dans la cristallisation d'une série de corps de solubilité de même ordre, intervient une question de masse dont il faut tenir compte.

3. **M. Moressée** donne lecture de la note suivante :

Sur la présence de métaux précieux en Ardenne

PAR

G. MORESSÉE

En 1913, les Allemands annoncèrent la découverte de platine dans des schistes en Westphalie. Notre collègue G. Lespineux rapporta en Belgique, pour le compte d'un groupe belge, des échantillons de ces roches ; M. Ed. de Winiwarter, agréé comme expert-chimiste, fut chargé des analyses. En voyant ces roches, j'eus la conviction que nous possédions en Belgique, des formations

présentant plus de possibilités.; je prélevai dans ma collection d'étudiant, mes échantillons de diabase de Challes, de schiste noir revinien (de Vielsalm) et de schiste à ottrélite (aussi de Vielsalm). La diabase donna 12 grammes de métaux précieux par tonne (or et métaux de la série du platine); l'analyse fut faite avec les plus grands soins par mon ami Ed. de Winiwarter; l'or fut caractérisé à l'état de pourpre de Cassius et le platine à l'état de chloroplatinate.

L'échantillon de schiste noir revinien donna un globule, constitué essentiellement d'or, et le schiste à ottrélite un globule constitué essentiellement de platine; dans l'un et l'autre, les teneurs étaient dosables, les métaux purent être caractérisés, mais pas la teneur exacte à cause du faible poids des échantillons.

Je n'ai pu consacrer, jusque maintenant, le temps nécessaire au gros travail de prospection que paraissent mériter ces observations.

M. Anten. — M. le professeur Lohest m'avait déjà signalé la possibilité de rencontrer du platine dans les diabases en Belgique; j'ai lavé, à cet effet, les produits d'altération de la diabase de Challes, sans mais succès.

M. Moressée. — Il faut pouvoir opérer en grand pour avoir chance d'obtenir un résultat.

M. Lohest. — Les roches riches en silicates ferro-magnésiens sont les plus favorables en vue d'y trouver de l'or et du platine; tel est le cas pour les dunites de l'Oural. En Belgique, en fait de roches éruptives basiques nous avons les diabases; j'avais pensé qu'il serait intéressant d'examiner ces roches qui sont, en somme, l'équivalent des dunites de l'Oural; or, dans ces dernières, le métal précieux est en trop petite quantité pour pouvoir être exploité. Les alluvions qui proviennent de leur désagrégation sont plus riches par suite d'une véritable préparation mécanique; j'avais donc proposé d'examiner les terres provenant de l'altération des diabases belges, telles que celles de Horion-Hozémont ou de Challes.

M. Moressée. — Je pense que, dans de telles conditions, la remise en mouvement a été insuffisante.

M. Lohest. — Des travaux de recherche ont été pratiqués autrefois dans les phyllades otrélitifères, notamment dans la propriété du comte de Limburg-Stirum, à St-Jean (Bihain) ; de vieilles galeries se voient encore dans le phyllade altéré ; on peut se demander si les anciens n'ont pas cherché du platine.

M. Moressée. — L'or provient peut-être des pyrites si fréquentes dans le cambrien de l'Ardenne.

M. Lohest. — Dans le Pays de Galles, un filon d'or a été exploité dans les Lingula Flags, qui ressemblent beaucoup au Revinien de l'Ardenne.

Session extraordinaire. — Le Conseil a arrêté comme suit le programme de la *Session extraordinaire* qui se tiendra à Bertrix du 25 au 27 septembre prochain, sous la direction de M. Et. Asselberghs, dans le but d'étudier le Coblencien de la partie centrale du bassin de l'Eifel.

25 septembre : Départ de Liège (G.) à 6 h. 44 ou de Bruxelles (Q. L.), à 7 h. 19, arrivée à Longlier à 11 h. 02. — Dîner à l'Hôtel de la gare.

Etude du Taunusien et du Hunsrückien du bord nord du synclinal de l'Eifel. Gîte fossilifère de Longlier. — Départ de Longlier à 16 h. 34, arrivée à Bertrix à 17 h. 33.

26 septembre : Départ de Bertrix vers 9 heures.

Coupe du synclinal de l'Eifel entre Bertrix et Straimont. — Dîner avec provisions. — Départ de Straimont à 16 h. 07, arrivée à Bertrix à 16 h. 23.

27 septembre : Départ de Bertrix vers 8 heures, à pied ou en voiture.

Coupe du synclinal de l'Eifel entre Bertrix et Herbeumont. — Départ de Herbeumont à 16 h. 30, arrivée à Liège (G.) à 22 h. 49, arrivée à Bruxelles (Q. L.) à 23 h. 05.

N.-B. — Le directeur de l'excursion se réserve la faculté d'apporter au programme des 2^e et 3^e jours des modifications de détail nécessitées par les circonstances.

Commission de comptabilité. — Le Conseil a désigné MM. H. Lhoest, H. Bogaert, A. Construm, G. Libert et E. Wéry pour faire partie de la commission de comptabilité ; ils seront convoqués en temps opportun par le trésorier.

La séance est levée à midi.

COMPTE RENDU
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

tenue à Bertrix les 25, 26 et 27 Septembre 1921, dans le Siegenien du
Synclinal de l'Eifel,

PAR
ET. ASSELBERGHS.

Les personnes suivantes ont pris part aux excursions et travaux
de la *Session extraordinaire* de 1921 :

MM. J. Anten,	MM. P. Fourmarier,
R. d'Andrimont,	V. Lejeune,
Et. Asselberghs,	N. Likiardopoulo,
F. Charles,	M. Lohest,
L. de Dorlodot,	P. Questienne,
H. Fonsny,	R. Roncart

membres de la Société, ainsi que

MM. M. Goffint, ingénieur à Bruxelles
et M. Legraye, élève-ingénieur à Liège.

MM. J. Cornet, F. Kaisin et Ch. Stevens se sont excusés de ne
pouvoir participer à la session.

Excursion du 25 septembre

A l'arrivée à Longlier, à 11 h. 02, sur la proposition de M. P.
Fourmarier, Secrétaire général de la Société, le bureau de la
Session est constitué comme suit :

Président : M. M. Lohest ;
Vice-Président : M. P. Questienne ;
Secrétaire : M. Et. Asselberghs.

M. le Président remercie l'assemblée et demande à M. Asselberghs d'indiquer sommairement le but de l'excursion de ce jour, un exposé plus complet du programme de la *Session extraordinaire* étant réservé pour la séance du soir.

Le but de la courte excursion aux environs de la gare de Longlier-Neufchâteau est de donner un premier aperçu de la constitution lithologique et paléontologique du Taunusien et du Hunsrueckien du Synclinal de l'Eifel ; ces couches, dans cette région, appartiennent au flanc Nord du synclinal.

A 13 heures, les excursionnistes quittent l'hôtel de la Gare et se rendent dans la tranchée sise à 250 m. au S.-E. de la station, où se voit un bel affleurement de phyllades bleu-foncé appartenant au *Hunsrueckien supérieur*. Une mince intercalation quartzeuse permet à M. Fourmarier de mesurer : dir. N. 65°E., incl. S. 60°.

En sortant de la tranchée, on remarque de loin les déblais de l'ardoisière de La Chaud-Renaud. En se basant sur la direction générale des couches, les couches exploitées viendraient passer au Sud des phyllades de la tranchée.

On se porte ensuite à quelque 600 mètres vers le Nord, à l'extrémité Nord de la gare des marchandises de Longlier. On y voit un affleurement, déjà fort altéré, de couches généralement plus quartzeuses et plus grossières que celles que nous venons de voir ; ce sont des schistes gréseux, micacés, des quartzophyllades, des grès schisteux, des grès psammitiques. Plusieurs bancs sont très fossilifères ; les excursionnistes y trouvent, à côté d'innombrables articles de crinoïdes et de nombreux polypiers non déterminables spécifiquement, les espèces suivantes : *Cyathocrinus pinnatus*, *Pleurodictyum problematicum*, *Stropheodonta Murchisoni*, *Str. Sedgwicki*, *Spirifer hystericus*, *Sp. excavatus*, *Sp. hercyniae*, *Cypricardinia crenistria*, *Actinodesma obsoletum*, etc. Des quartzophyllades altérés sont encore visibles dans la tranchée suivante. Les couches inclinent de 52° vers le Sud et ont une direction moyenne de N. 60° E. Cette assise quartzo-schisteuse fossilifère représente le *Hunsrueckien inférieur* de la région.

En continuant vers le Nord, on entre dans une assise plus schisteuse mais qui n'est représentée dans les tranchées du chemin de fer situées entre les bornes kilométriques 160 et 158 que par un affleurement altéré et principalement par des débris de schistes

phylladeux altérés bleu-foncé, gris-clair et parfois rougis par altération. On y remarque aussi un banc de grès. Ces roches appartiennent au *Taunusien*.

Dans la paroi Ouest de la tranchée au Sud du Kil. 159, M. Lohest fait remarquer la présence d'un gros bloc de quartz roulé de plus de 0 m. 50 de diamètre qui paraît intéressant au point de vue de la géographie physique par sa position topographique : il se trouve, en effet, au sommet d'un plateau, au sein du manteau meuble de recouvrement.

Les excursionnistes se dirigent ensuite vers la Gare de Longlier où ils prennent le train à 16 h. 34. Une heure plus tard, ils étaient rendus à Bertrix.

Séance du 25 septembre.

La séance est ouverte à l'Hôtel Goebel-Bertrand, à Bertrix, à 19 heures et demie.

Le Président donne la parole à M. Asselberghs pour l'exposé du programme de la *Session*.

Les excursions de cette année ont pour but l'étude de la partie belge du synclinal de l'Eifel. Par suite de la difficulté de logement et de communications, il n'a pas été possible d'organiser une excursion dans la partie la plus élargie du synclinal, entre Bastogne et Martelange. Il a fallu se cantonner entre Neufchâteau-Longlier et Cugnon-Herbeumont, où le synclinal est constitué exclusivement par des couches siegeniennes (Hunsrueckien et Taunusien).

Il importe de rappeler brièvement les théories fort divergentes de Dumont et de Gosselet sur la constitution du Synclinal de l'Eifel, en Belgique ⁽¹⁾.

D'après Dumont, le noyau du synclinal de l'Eifel est constitué successivement d'Ouest en Est : à l'Ouest de Cugnon, par les quartzophyllades fossilifères du Hunsrueckien inférieur, entre Cugnon et Offaing, par les phyllades ardoisiers du Hunsrueckien supérieur, au Sud-Ouest d'Ebly, par les grès, psammites et schistes de l'Ahrien, à l'Est d'Ebly par des couches quartzoschisteuses

(1) Pour l'historique complète de la question voir Et. ASSELBERGHS. Le Dévonien inférieur du bassin de l'Eifel et de l'Anticlinal de Givonne de la région Sud-Est de l'Ardenne belge. *Mém. Inst. Géol. Univers. Louvain*, t. I, 1913, pp. 3-17.

rouges et vertes connues aujourd'hui sous le nom de Schistes rouges de Clervaux ou Burnotien, et de Grauwacke de Wiltz. Le Hunsrueckien inférieur est bordé, au Nord et au Sud, vers l'extérieur du synclinal, des phyllades, grès et quartzophyllades du Taunusien. L'axe du synclinal passe approximativement au Nord de Cugnon, à Saint-Médard, à Grapfontaine, à Bombois et à Livarchamps ; il offre une direction moyenne Est-Ouest entre Cugnon et Bombois, E. 30° N. à l'Est de Bombois.

J. Gosselet méconnut l'existence de la bande fossilifère du Hunsrueckien inférieur du bord Nord du Synclinal et considéra les phyllades hunsrueckiens de Neufchâteau comme le prolongement des phyllades taunusiens d'Alle. Les phyllades ardoisiers d'Alle, d'Herbeumont, de Neufchâteau, de Benonchamps et de Martelange furent donc considérés comme synchroniques, comme appartenant au Taunusien. Il fut amené ainsi à relier les quartzophyllades fossilifères du Hunsrueckien qu'il trouvait depuis la frontière française jusqu'à Léglise et qui reposent sur les phyllades d'Alle-Herbeumont, aux quartzophyllades d'Heinerscheid et de Schutbourg (grès, psammites et schistes ahriens de Dumont) ceux-ci reposant, en effet, les premiers, sur les phyllades de Benonchamps, les seconds, sur les phyllades de Martelange. D'autre part, ces quartzophyllades étant immédiatement suivis des couches rouges burnotiennes, il conclut logiquement à l'existence, dans la série stratigraphique, d'une lacune correspondant aux couches ahriennes. D'après cela, le noyau du synclinal de l'Eifel est constitué, à l'Ouest de Léglise, par les quartzophyllades hunsrueckiens, à l'Est, successivement par les schistes rouges de Clervaux et la Grauwacke de Wiltz. L'axe du synclinal passe suivant une direction moyennement Est-Ouest, au Sud d'Herbeumont, au Nord de Suxy et à mi-chemin entre Assenois et Mellier, pour prendre ensuite une direction vers le Nord-Est.

L'hypothèse de J. Gosselet fut admise par les auteurs qui levèrent cette partie de la carte géologique de la Belgique au 40.000°.

Les études poursuivies par nous, depuis 1911 ⁽¹⁾, depuis la Kyll, dans l'Eifel, jusqu'à Cugnon, nous ont amené à remettre en honneur les idées d'André Dumont. Nous avons établi, en premier

(1) Cf. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXXIX, 1912, pp. m 25-112, pl. II à IV ; *ibid.* pp. B 199-205 ; *Mém. Inst. Géol. Univers. Louvain*, t. I, 1913, pp. 1-175, pl. I-III ; t. II, 1921, pp. 21-35, pl. II.

lieu, que l'Ahrien, dont l'existence n'a jamais été contestée sur la Kyll, existe aussi, plus à l'Ouest, dans le Grand Duché et dans le Luxembourg belge ; la série stratigraphique y est donc continue, elle ne présente pas de lacune.

Nous avons découvert, en second lieu, sur le bord Nord du Synclinal de l'Eifel, une bande quartzoschisteuse fossilifère qui correspond au Hunsrueckien inférieur d'André Dumont, et qui sépare les phyllades d'Alle, d'âge taunusien, des phyllades de Cugnon-Neufchâteau ; ceux-ci représentent le Hunsrueckien supérieur. Cette découverte fut confirmée par M. Duvigneaud qui recoupa la bande fossilifère en de nombreux endroits depuis Saint-Médard jusqu'à la frontière grand-ducale ⁽¹⁾. Plus récemment, M. Ed. Leblanc put suivre le même horizon tout autour de l'Anticlinal de Bastogne, où les couches fossilifères séparent les phyllades taunusiens de Bastogne des phyllades hunsrueckiens de Trois-Vierges, ainsi que dans le Synclinal d'Houffalize et dans la bande éodévonienne du bord Sud du massif de Stavelot ⁽²⁾. Enfin, au cours de l'été, nous avons trouvé la même faune à Krombach, près de Saint-Vith ⁽³⁾. Des couches fossilifères analogues ont, d'autre part, été découvertes par nous sur le flanc Sud du synclinal de l'Eifel, où elles séparent les phyllades hunsrueckiens de Neufchâteau et de Martelange, des phyllades, quartzophyllades et grès taunusiens d'Herbeumont, de Suxy, de Mellier et d'Anlier. Le Hunsrueckien inférieur fossilifère du bord Sud du Synclinal a été recoupé, par nous, au Nord d'Herbeumont, dans la vallée de l'Antrogne, à Straimont, aux Fossés, à Léglise, à Louftémont et à Martelange. Cet ensemble de découvertes montre bien l'importance et la constance de cet horizon fossilifère.

Les deux bandes fossilifères se réunissent aux environs de Cugnon ; la bande unique ainsi formée constitue, vers l'Ouest le noyau du synclinal de l'Eifel. Vers l'Est, par suite de l'ennoyage du synclinal, les quartzophyllades fossilifères font bientôt place aux phyllades du Hunsrueckien supérieur ; ceux-ci, à leur tour, sont remplacés successivement, à l'Est du chemin de fer Namur-Arlon, par les

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXVI, 1912, *Mém.* pp. 159-186.

(2) Le Contour oriental de l'Anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc Sud de l'Anticlinal de Stavelot. *Mém. Inst. Géol. Univers. Louvain*, t. II, (à l'impression).

(3) Le dévonien inférieur du Cercle de Malmédy (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXI 1921 (à l'impression)).

assises emsiennes. Tout comme pour Dumont, l'axe du synclinal de l'Eifel passe, d'après nous, à proximité et au Nord de Cugnon, à Grapfontaine et au Sud de Livarchamps.

Aujourd'hui, nous avons fait une course rapide aux environs de Longlier, dans les couches siegeniennes du bord Nord du Synclinal de l'Eifel. Nous avons recoupé l'assise phylladeuse typique du Hunsruckien supérieur et les couches quartzoschisteuses fossilifères du Hunsruckien inférieur. Par suite de l'altération profonde des couches sur les plateaux, le Taunusien n'est pas bien représenté dans cette coupe. Dans cette région, le noyau du Synclinal est encore constitué par des grès et quartzophyllades de l'Ahrien ou Emsien inférieur ; cette assise a été recoupée, en effet, par nous, le long de la route de Longlier à Légglise, au Sud d'Offaing. La coupe que nous visiterons demain se trouve à une dizaine de kilomètres à l'Ouest de Longlier. Le synclinal y est fortement resserré, ce qui nous permettra de recouper le noyau phylladeux et les couches qui le bordent.

Le troisième jour sera consacré à l'étude des environs d'Herbeumont et de Cugnon, où l'on assiste au remplacement, au centre du pli, des phyllades du Hunsruckien supérieur par les quartzophyllades fossilifères du Hunsruckien inférieur. Il importe de dire quelques mots sur cette région.

Au méridien de Bertrix, on trouve, dans la partie centrale du pli, une bande unique de phyllades du Hunsruckien supérieur bordés, de part et d'autre, de quartzophyllades du Hunsruckien inférieur ; entre La Maljoyeuse et Cugnon, cette bande unique se subdivise en plusieurs digitations que séparent des bandes de quartzophyllades fossilifères du Hunsruckien inférieur ; à Cugnon, les bandes de quartzophyllades se réunissent pour ne former vers l'Ouest qu'une bande unique, en même temps que les digitations de phyllades disparaissent. L'ensemble de ces couches incline au Sud. De part et d'autre de ces couches hunsruckiennes, court une bande plissée de phyllades bleu-foncé, de grès-quartzite et de quartzophyllades du Taunusien.

Nous expliquons ⁽¹⁾ le remplacement vers l'Est, des quartzophyllades de Cugnon par les phyllades de Neufchâteau par

(1) Pour plus de détails : cf. Le Noyau Hunsruckien du Synclinal de l'Eifel dans la région Cugnon-Herbeumont. *Mém. Inst. géol. Univers. Louvain*, t. II, 1921, pp. 21-35, pl. II.

l'ennoyage du synclinal de l'Eifel dans cette direction, et nous interprétons la présence des digitations par l'existence de plis qui peuvent être compliqués de failles. L'inclinaison des couches se faisant vers le Sud, les plis seraient renversés. Nous nous sommes arrêtés à cette hypothèse parce que nous avons reconnu que partout où des couches résistantes telles que des grès existent dans la partie centrale du bassin, on peut observer que le noyau est plissé. De plus, dans la région d'Herbeumont même, on peut observer des plis dans les bandes taunusiennes du Nord et du Sud grâce à la présence de bancs de grès ou de quartzophyllades gréseux. Il serait, dès lors, étonnant que les couches intermédiaires ne soient pas plissées.

Nous n'avons pu admettre l'hypothèse de l'existence dans la région d'un passage latéral entre les quartzophyllades fossilifères et les phyllades, parce que l'âge relativement plus récent des phyllades est démontré par la paléontologie. En effet, lorsqu'on poursuit vers l'Est les phyllades de Neufchâteau, il s'y intercale des bancs gréseux qui renferment une faune intermédiaire entre celle des quartzophyllades (Hunsruckien inférieur) et la faune emsienne (1).

M. Fourmarier. — M. Asselberghs a fait faire un grand pas à la question de la structure du synclinal de l'Eifel dans la région que nous visitons, lorsqu'il a reconnu l'importance et la continuité du gîte fossilifère du Hunsruckien inférieur ; il a confirmé le bien fondé de l'opinion de Dumont et je n'ai rien à objecter quant à l'âge relatif des quartzophyllades fossilifères de Neufchâteau et de la bande d'ardoises la plus septentrionale.

Toutefois, l'accord n'est pas fait sur deux points : a) l'endroit où il convient de faire passer l'axe du synclinal de l'Eifel et b) l'interprétation de la coupe aux environs de Cugnon.

M. Asselberghs admet que le niveau ardoisier du Hunsruckien supérieur est ramené plusieurs fois à la surface du sol aux environs de Cugnon, par des plis isoclinaux. Je veux bien me laisser convaincre, mais à la condition que l'on me montre un pli isoclinal indiscutable. Pour ma part, je prétends, jusqu'à preuve du contraire, qu'il n'existe pas de plis de ce genre dans cette partie

(1) Cf. Leblanc, *loc. cit.* et ASSELBERGHS : Le dévonien inférieur du Cercle de Malmedy. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXI, 1921 (à l'impression),

du bassin, parce que tous les plis que j'ai pu *voir* appartiennent à un autre type. Mes recherches m'ont montré que les plis secondaires du synclinal de l'Eifel se présentent avec une allure différente suivant que l'on considère le flanc Sud ou le flanc Nord de ce pli de premier ordre ; au flanc Sud, ils sont déversés vers le Nord ; sur l'autre flanc, ils montrent, au contraire, une tendance au déversement vers le Sud ; lorsqu'on approche de l'anticlinal de l'Ardenne, les plis deviennent plutôt des ondulations avec faible inclinaison des couches sur les deux flancs ; bien entendu, cette règle ne s'applique pas à l'extrémité occidentale fortement rétrécie du bassin de l'Eifel.

Or, j'ai retrouvé jusque près d'Herbeumont les allures des plis secondaires caractéristiques du flanc Nord du synclinal de l'Eifel, tandis que dans les tranchées voisines de la station d'Herbeumont, j'ai noté la présence de plis déversés vers le Nord ; j'ai cru pouvoir en conclure que la zone axiale passe non loin de la gare d'Herbeumont, et que la zone chiffonnée et faillée recoupée à cet endroit par les tranchées du chemin de fer est en relation avec la faille d'Aiglemont.

Dans ces conditions, j'estime que l'axe du pli principal passe au Sud du tracé que lui donne M. Asselberghs et que les trois bandes de phyllade ardoisier exploitées aux environs de Cugnon et de Saint-Médard appartiennent au flanc Nord de ce pli.

En ce qui concerne la zone des ardoisières, j'admettrais la répétition de plusieurs bandes de phyllade appartenant à un même niveau stratigraphique si j'avais la preuve qu'il existe des plis ou des failles. M. Asselberghs admet l'existence de plis isoclinaux ; dans les tranchées du nouveau chemin de fer Bertrix-Herbeumont où la coupe est pour ainsi dire continue, je n'ai observé aucun indice de pli isoclinal ; au contraire, là où les couches montrent des ondulations, elles sont du type de celles qui caractérisent le flanc Nord du synclinal de l'Eifel. La répétition du niveau en plusieurs bandes parallèles peut évidemment être le fait de failles donnant une structure imbriquée et tenant la place des plis. Mais pour admettre l'hypothèse de M. Asselberghs, il faudrait prouver que les quartzophyllades compris entre ces bandes d'ardoises appartiennent à un même niveau stratigraphique. Or, si je considère la bande ardoisière de Linglé-Wilbauroche, les quartzophyllades affleurant au Sud et bien visibles dans la tranchée du chemin de

fer et dans le chemin d'accès conduisant à l'ardoisière de Linglé, me paraissent succéder normalement aux phyllades exploités ; au Sud de cette bande de quartzophyllades, par contre, il y a une zone dérangée passant à la station de Cugnon ; s'il existe une faille, c'est à cet endroit qu'il faut la faire passer et, dans ce cas, la bande d'ardoises de Linglé-Wilbauroche est comprise entre deux niveaux de quartzophyllades d'âge différent. S'il existe différents niveaux de quartzophyllades, rien ne nous empêche d'admettre qu'il existe aussi des niveaux différents de phyllade et par conséquent que les trois bandes d'ardoises des environs de Cugnon n'appartiennent pas à un seul et même niveau stratigraphique.

Tels sont les points en litige. Les observations que nous ferons sur le terrain nous permettront peut-être de résoudre la question.

Je remercie M. Asselberghs d'avoir bien voulu accepter de venir sur le terrain examiner de commun accord les faits devant servir de base à l'interprétation de la structure du synclinal de l'Eifel.

M. Asselberghs. — Dans l'hypothèse de M. Fourmarier, les couches inclinant au Sud, on recouperait, en se dirigeant vers le Sud, des couches de plus en plus jeunes.

Il faudrait donc admettre que les quartzophyllades qui se trouvent au Sud des phyllades ardoisiers du Hunsrueckien supérieur, appartiennent à l'Ahrien. Or, ces quartzophyllades, qui devraient être d'âge ahrien, renferment la faune caractéristique des couches quartzoschisteuses du Hunsrueckien inférieur et font partie d'une bande continue que nous avons suivie de Cugnon à Martelage et qui contient partout la même faune.

M. Lohest. — C'est là un argument stratigraphique fort important.

M. Anten. — Ne peut-il y avoir une récurrence de faune ?

M. Asselberghs. — Il est impossible d'admettre cette hypothèse, puisqu'on a affaire à une bande continue de quartzophyllades dont la position stratigraphique est nettement établie aux environs de Martelage. Elle y plonge, en effet, sous les phyllades ardoisiers du Hunsrueckien supérieur et elle repose sur les phyllades et grès du Taunusien. Elle représente donc le Hunsrueckien inférieur.

M. Lohest demande s'il est possible de distinguer les faunes taunusienne, hunsruckienne et ahrienne.

M. Asselberghs. — Il y a naturellement des espèces communes à deux ou plusieurs faunes et passage insensible d'une faune à l'autre. Néanmoins, en se basant sur l'association des formes communes, on arrive aisément à distinguer et à identifier les différentes faunes. L'expérience du reste l'a prouvé, témoin les travaux de M. Maillieux sur les faunes éodévoniennes du bord Sud du bassin de Dinant ⁽¹⁾.

M. Fourmarier. — L'épaisseur des formations en litige aux environs de Cugnon est relativement faible par rapport à l'ensemble du Dévonien inférieur, et il n'y aurait rien d'extraordinaire à ce que la même faune existât dans des roches identiques situées immédiatement au-dessus et immédiatement au-dessous du niveau d'ardoise.

Excursion du 26 septembre.

Les excursionnistes se mettent en route à 8 1/2 heures et longent, vers le Sud, la station de Bertrix. A l'extrémité Sud de la station, à la bifurcation des routes des Ardoisières et d'Orgeo, une tranchée est ouverte dans des schistes phylladeux et des grès profondément altérés. Les schistes phylladeux sont bleu-foncé ; par altération, ils donnent des schistes gris-clair et localement des schistes rougeâtres. Ils rappellent, comme le fait remarquer M. Lohest, les phyllades taunusiens que nous avons vus hier dans la tranchée la plus septentrionale, au Nord de Longlier. Les couches ont une direction N. 56° E., et plongent vers le Sud. Elles appartiennent au *Taunusien* du bord Nord du Synclinal de l'Eifel.

Nous suivons ensuite la route d'Orgeo qui quitte le plateau de Bertrix pour descendre dans la vallée de la Vierre. Sur le versant Nord de la vallée, entre le lieu dit Le Grand Minipré et le lieu dit Sur la Rochette, il y a de beau affleurements de roches taunusiennes non altérées : ce sont des phyllades bleu-foncé, des quartzo-phyllades et du grès-quartzite gris clair. La direction moyenne

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXIV, 1910, *Mém.* pp. 189-320.

des couches est N. 72° E., l'inclinaison 45° vers le Sud. Les surfaces des bancs présentent de légères ondulations. Ces roches sont exploitées comme moellons de construction dans plusieurs carrières ouvertes Sur la Rochette.

Le Président attire l'attention sur le contraste que présentent les roches dans les affleurements des plateaux et des vallées. Sur les plateaux, les roches sont altérées profondément tandis que, sur les versants des vallées, on trouve la roche fraîche. Il est tenté de croire que la localisation de l'altération sur les plateaux est l'indice que le manteau de couches altérées a été formé antérieurement au creusement des vallées.

Le Secrétaire rappelle qu'il a émis la même opinion pour expliquer la présence sur le plateau de Transinnes sur une dizaine de mètres de puissance, de kaolin, produit d'altération *in-situ* de l'arkose gedinnienne, alors que, dans la vallée de l'Homme, on ne trouve aucune trace de kaolinisation : les bancs d'arkose y sont transformés en une arène sableuse (1).

M. Fourmarier est d'avis que les affleurements des versants des vallées ne présentent pas un manteau d'altération parce que les produits d'altération sont enlevés par les eaux de ruissellement au fur et à mesure de leur formation.

Nous traversons ensuite le village d'Orgeo et nous nous dirigeons vers la ligne de chemin de fer de Bertrix à Muno que nous atteignons près de la bifurcation de la ligne de Bertrix à Florenville. Il s'y présente une longue tranchée dans laquelle on retrouve les couches taunusiennes, mais sous un aspect plus métamorphique. Ce sont des schistes phylladeux satinés, criblés de petits cubes de pyrite, se débitant en minces baguettes ; certaines surfaces de bancs sont couvertes de traînées d'une phyllite verte. M. Fourmarier y voit des traces d'*Haliserites Dechenianus* ou d'autres algues, dont l'existence aurait facilité la cristallisation de la matière verte. Pour notre part, nous n'avons trouvé jusqu'ici aucune trace qui permette d'y reconnaître un organisme.

Nous suivons ensuite la ligne du chemin de fer vers le Sud-Est.

(1) Le Kaolin en Belgique. *Ann. des Mines de Belg.*, t. XXI, 1920, p. 1066.

Au delà de la station d'Orgeo, on remarque de loin plusieurs affleurements dans les versants de la vallée de la Vierre, qui, d'après nos observations, sont constituées de roches quartzoschisteuses renfermant la faune du *Hunsruckien inférieur*. Près de Gribomont nous avons l'occasion de voir une tranchée creusée dans cette assise ; les roches y sont très altérées ; on y observe des quartzophyllades alternant avec de la grauwacke et des banes de grès blanchâtre, des phyllades grossiers, des grès grossiers schisteux avec crinoïdes. MM. Fonsny et Roneart y découvrent, en outre, *Spirifer excavatus*, *Sp. primaevus*, *Stropheodonta Murchisoni*, *Proschizophoria personata*. La direction des couches est N. 65° à 70° E. Inclinaison S. 50°.

Nous quittons la voie ferrée pour nous rendre à la station de Saint-Médard, où passe la ligne de Bertrix à Florenville. Nous nous y arrêtons pour restaurer nos forces et vers 13 heures nous nous remettons en route vers le Sud, le long de la voie ferrée.

Une première tranchée se présente à 400 m. de la station de Saint-Médard. Elle est creusée dans les phyllades bleu-foncé du *Hunsruckien supérieur*. Ce sont des phyllades fissiles, à feuilletage régulier. Dans la moitié méridionale, on observe un gros filon de quartz. La direction des couches est sensiblement la même au Nord et au Sud du filon. Ci-après, les mesures prises par M. Fourmarier : au Nord du filon dir. N. 80° E., incl. 55 à 65° S., au sud du filon, dir. N. 85° E., direction approximative de la zone à filon de quartz : N. 20° E. M. Fourmarier attire, en outre, l'attention sur quelques plis minuscules dans les phyllades sous le filon de quartz, auxquels il attache une grande importance.

Une seconde tranchée, ouverte dans des roches identiques, se présente à 600 mètres de la première. Elles présentent d'abord la même inclinaison vers le Sud, puis elles se redressent jusqu'à la verticale et ont une tendance à incliner vers le Nord ; à 50 m. au Nord du viaduc, on remarque que ces couches redressées sont mises en contact par faille à inclinaison Sud (appr. 60°) avec des phyllades à plongement régulier vers le Sud de 60°. M. le Président fait remarquer que les couches sont semblables des deux côtés de la faille et que la faille se dirige (N. 78° E.) suivant la direction des couches, il est d'avis que la dislocation observée pourrait être une queuewée qui correspondrait à un anticlinal en profondeur. Au Sud

du viaduc, les phyllades sont affectés d'ondulations en chaise, à inclinaison générale vers le Sud.

Au Sud de cette tranchée, il y a un nouvel espace de 600 mètres sans affleurement. On arrive ainsi à la tranchée sise au Nord du Kilomètre 61, dont l'extrémité méridionale présente un affleurement altéré de quartzophyllades, souvent très phylladeux, et de grauwasche fossilifère. Les fossiles sont en fort mauvais état. Néanmoins, MM. Fonsny et Roncart parviennent à découvrir quelques pièces déterminables dans lesquelles nous reconnaissons : *Striatopora* cf. *vermicularis*, *Zaphrentis*, *Pleurodictyum problematicum*, Crinoïdes divers parmi lesquels *Cyathocrinus pinnatus*, nombreux exemplaires de *Stropheodonta Murchisoni*, *Str. gigas*, *Orthis circularis*, *Spirifer hystericus*, *Sp. excavatus*, *Actinodesma obsoletum*. Des roches analogues avec crinoïdes présentent un affleurement peu élevé immédiatement au Sud du Kilom. 61. Ces couches quartzoschisteuses fossilifères appartiennent à la bande du *Hunsrückien inférieur* qui constitue la bordure méridionale du noyau phylladeux du synclinal de l'Eifel. Les couches inclinant vers le Sud, on peut admettre que le flanc Sud du synclinal est renversé.

A un kilomètre plus au Sud, au-delà de la station de Straimont, nous visitons, pour terminer l'excursion, un affleurement fort altéré constitué de quartzophyllades, de quelques bancs de grès et aussi de roches schisteuses bleu-noir, dont il est difficile de distinguer l'allure : on y voit des ondulations en chaise, des inclinaisons diverses, des indices de la présence de failles, des schistes à petits plis au milieu de bancs de grès non ondulés. Il semble qu'on ait affaire à une zone disloquée. M. Fourmarier fait remarquer que cet affleurement se trouve sur le prolongement en direction de la zone faillée d'Herbeumont que nous verrons le lendemain.

Nous nous hâtons vers la gare de Straimont où nous prenons le train à 16 h. 07 qui nous débarque à Bertrix à 16 h. 23.

Séance du soir.

A la demande de M. le Président, M. Asselberghs résume l'excursion de la journée, comme suit :

Du Nord au Sud, nous avons traversé les assises suivantes : phyllades, quartzophyllades et grès du Taunusien, quartzo-

phyllades fossilifères du Hunsrueckien inférieur, phyllades du Hunsrueckien supérieur, quartzophyllades fossilifères du Hunsrueckien inférieur et, enfin, quartzophyllades et phyllades appartenant vraisemblablement déjà au Taunusien.

On a pu remarquer, par les découvertes de MM. Fonsny et Roncart, que les fossiles et l'aspect lithologique des roches fossilifères sont identiques à Orgeo, à Straimont et à Longlier. On a donc une répétition de couches, de part et d'autre, de l'axe d'un synclinal, qui est, ici, le synclinal de l'Eifel. Les couches inclinant toutes au Sud, nous admettons que le bord Sud est renversé. Nous avons établi, du reste, dans une étude antérieure, que le Hunsrueckien inférieur du bord Sud est renversé à l'Ouest du village de Straimont, c'est-à-dire à partir de la région où l'assise acquiert un facies schisteux, et où le noyau est resserré.

M. Fourmarier. — Il y a certainement des banes renversés au bord Sud du synclinal de l'Eifel, mais ce serait une erreur de croire qu'il en est ainsi pour toutes les couches que M. Asselberghs considère comme appartenant au flanc Sud du Synclinal de l'Eifel ; près d'Herbeumont, la coupe des tranchées du chemin de fer nous montrera des allures normales prédominantes.

Excursion du 27 septembre.

Partis de grand matin de Bertrix, nous arrivons à la station d'Herbeumont à 7 heures. Nous nous engageons aussitôt dans la grande tranchée du chemin de fer au Nord de la station, où nous nous arrêtons longuement. On s'y trouve devant un ensemble de phyllades bleu-foncé, de quartzophyllades et de grès du *Taunusien* du bord Sud du bassin de l'Eifel. Il y a aussi quelques banes de schistes phylladeux noirs : dans un de ces banes, M. Charles trouve des empreintes de plantes dans lesquelles nous reconnaissons *Haliserites Dechenianus*. Ces empreintes sont imprégnées de phyllites vertes analogues à celles que nous avons vues la veille dans la tranchée du chemin de fer au Sud d'Orgeo. Cette découverte montre ainsi le bien-fondé de l'opinion de M. Fourmarier au sujet de l'origine de ces phyllites.

La tranchée d'Herbeumont est fort intéressante au point de vue tectonique ; elle a été décrite et figurée en 1914, par M. Four-

marier ⁽¹⁾. Dans la partie Sud, on peut voir une série de plis renversés vers le Nord et compliqués de failles inclinant vers le Sud.

M. Lohest attire l'attention sur l'existence d'une petite faille, à aspect normal.

Il y a, en outre, des plis minuscules en chaise à inclinaison générale vers le Sud. Nous faisons remarquer que ces plis affectent toujours des roches schisteuses et qu'ils sont particulièrement intenses sous les failles. Des banes de schistes ondulés, chiffonnés de cette façon, sont compris entre des banes de grès régulier. Au Nord du viaduc le plus septentrional, l'affleurement est plus altéré et très schisteux. On y voit, près du viaduc et vers l'extrémité de la tranchée, des ondulations en chaise bien nettes à inclinaison vers le Sud : il n'y a plus de plis déversés vers le Nord. C'est sur ce changement d'allure que M. Fourmarier s'est basé pour tracer l'axe du synclinal de l'Eifel : les ondulations en chaise de la partie Nord lui rappelant l'allure du bord Nord du synclinal.

Nous attirons l'attention sur l'existence, dans cette partie de la tranchée, d'une voûte anticlinale plate que décrivent quelques banes plus résistants composés de grès quartzophylladeux et de quartzophyllades gréseux, à feuilletage inclinant vers le Sud. L'allure est néanmoins discernable en suivant les strates de nature lithologique différente. Immédiatement au Nord, il y a encore quelques couches schisteuses affectées d'ondulations en chaise.

M. Fourmarier. — Lorsque j'ai visité la tranchée pour la dernière fois en 1914, l'état d'avancement des travaux ne m'a pas permis de voir la voûte que montre d'une façon indiscutable la partie la plus septentrionale de cette tranchée ; comme dans les plis du même type observés au Sud, une faille supprime presque entièrement le flanc Nord de l'anticlinal, de façon à faire réapparaître des couches à pendage Sud avec chiffonnages. Si j'avais fait cette observation en 1914, je n'aurais certainement pas été aussi catégorique quant à l'endroit où il convient de faire passer l'axe du pli principal.

Dans la partie Nord de la tranchée, on observe aussi à la partie superficielle, des cailloux roulés d'une terrasse de la Semois.

Nous quittons la ligne du chemin de fer pour suivre la route des

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLI, 1914, p. B 329.

Ardoisières vers Morte han, dans la direction du Nord. Au coude brusque que décrit la route entre les 14^e et 13^e bornes, la route est creusée dans des quartzophyllades à inclinaison Sud qui appartiennent à la bande *hunsruckienne inférieure* du bord Sud du Synclinal de l'Eifel. Cet affleurement n'est pas fossilifère mais nous avons trouvé des fossiles en plusieurs endroits, notamment à la sortie Sud du tunnel de Morte han et dans le bois de Poursumont ; ces points jalonnent la bande entre le point recoupé sur la route et le gîte fossilifère visité hier près de la station de Straimont.

Aux environs de la 13^e borne, nous entrons dans une première bande de phyllades ardoisières du *Hunsruckien supérieur*, la bande de Morte han. Le long de la route, il y a une ancienne ardoisière abandonnée depuis longtemps. Dormal, dans ses notes, y avait signalé un anticlinal aigu dont les deux flancs sont coupés par une faille à inclinaison vers le Sud. Les excursionnistes ne trouvent aucune trace de cet anticlinal ; M. Fourmarier y voit un ensemble de couches inclinant vers le Sud et recoupées par une faille inclinant dans la même direction. Au Nord de l'Ardoisière, les phyllades affleurent encore jusqu'à l'endroit où la route des Ardoisières tourne vers l'Est.

En ce point, nous quittons cette route et nous continuons la coupe vers le Nord en suivant la route de Cugnon. Nous entrons ainsi dans une bande quartzoschisteuse du *Hunsruckien inférieur* dont plusieurs affleurements sont visibles le long de la route. Dans le pointement méridional, nous rencontrons une couche de quartzophyllades calcaireux à crinoïdes. Au tournant brusque de la route, près du pont sur la Semois, nous entrons dans une seconde bande ardoisière, celle de Linglé. Du point où nous sommes, nous voyons les terrils de l'ardoisière de ce nom.

Avant de continuer la coupe, nous nous restaurons à l'Hôtel de Morte han, sis sur les bords de la Semois.

Nous nous portons ensuite directement dans le vallon du Ruisseau de Muno en un point où affleurent des roches typiques du *Taunusien*, phyllades bleu-foncé, quartzophyllades et grès ou grès-quartzite analogues à ceux que nous avons vus la veille dans les carrières d'Orgeo. Nous nous y trouvons sur le bord Nord du Synclinal de l'Eifel.

M. Fourmarier, suivi de MM. Anten, Legraye et Likiardopoulo, nous quitte momentanément pour aller visiter les affleurements

taunusiens situés plus au Nord et où nous avons signalé des bancs de grès décrivant des plis réguliers et renfermant des couches de phyllades très chiffonnés. Leurs observations sont consignées dans le Compte-rendu de la séance finale.

Au Sud du Taunusien, nous voyons affleurer à plusieurs reprises des quartzophyllades brunâtres qui appartiennent à la bande quartzoschisteuse fossilifère du *Hunsruckien inférieur* du bord Nord du synclinal. Ces quartzophyllades sont fossilifères à l'Ouest, le long de la Semois, à l'Est, le long de la route des Ardoisières.

Nous faisons remarquer que dans le prolongement vers l'Est des couches taunusiennes et des couches du *Hunsruckien inférieur*, on trouve une troisième bande de phyllades du *Hunsruckien supérieur*, la bande ardoisière de la Maljoyeuse que nous recouperons tantôt le long de la route des Ardoisières. Au Nord de cette bande, on trouve des quartzophyllades du *Hunsruckien inférieur* et ensuite les phyllades taunusiens. Dans la coupe que nous étudions ici, la bande de la Maljoyeuse n'existe pas par suite du relèvement du synclinal vers l'Ouest, et les bandes taunusienne et hunsruckenienne inférieure sont reportées vers le Sud.

Au Sud du confluent du Ruisseau le Muno et de la Semois, nous prenons le chemin qui monte vers l'Ardoisière de Linglé ; à l'entrée du chemin, affleurent encore des quartzophyllades du *Hunsruckien inférieur*, mais on passe bientôt aux phyllades ardoisières du *Hunsruckien supérieur* exploités à Linglé. La bande de Linglé est fort étroite; elle a tout au plus 150 m. de largeur. Au-delà de l'ardoisière, le chemin descend vers la vallée du Ruisseau d'Aise; ce chemin est parallèle à la route de Morte han que nous suivions tantôt : on y voit un long affleurement de quartzophyllades schisteux et de quartzophyllades calcareux à inclinaison vers le Sud. On y trouve à deux reprises des couches fossilifères, les fossiles sont en mauvais état par suite de la dissolution des parties calcareuses ; à côté de nombreux crinoïdes, on trouve plusieurs exemplaires de *Stropheodonta Murchisoni* et un grand *Stropheodonta* non déterminable spécifiquement. Le chemin débouche sur la route des Ardoisières où l'affleurement des quartzophyllades se poursuit.

Nous quittons bientôt cette route pour nous engager sur le chemin de la gare de Cugnon-Morte han. Immédiatement au-delà du viaduc du chemin de fer, se présente un bel affleurement de

phyllades bleu-foncé, devenus compacts par suite de l'intrusion de filons de quartz disposés grossièrement suivant le feuilletage. Ces phyllades appartiennent à la bande phylladifère de Morte-han déjà recoupée quelques heures auparavant. Dans ces phyllades fortement disloqués, on observe plusieurs failles à inclinaison vers le Sud ; sous la faille la plus septentrionale, on remarque une ondulation en S peu prononcée. La route se recourbant vers le Nord, on voit bientôt reposer ces phyllades sur des quartzophyllades calcareux à crinoïdes qui se trouvent sur le prolongement des roches quartzoschisteuses fossilifères que nous venons de recouper. Ces quartzophyllades, parfois très schisteux, forment un long affleurement tout le long de la station de Cugnion-Morte-han. Au Nord de la station, il y a un espace sans affleurement, mais à droite de la route, on voit les installations des Ardoisières de la Côte de Wilbauroche. On y exploite des phyllades ardoisiers qui appartiennent à la bande hunsrueckienne supérieure de Lintlé. Tout comme à Lintlé, cette bande est ici fort étroite; aussi, quand on atteint la route des ardoisières au Nord de l'escarpement de Wilbauroche, on retrouve les quartzophyllades fossilifères qui forment la bordure septentrionale des phyllades ardoisiers de Lintlé-Wilbauroche.

En continuant à longer la Route des Ardoisières, nous entrons bientôt dans une troisième bande de Hunsrueckien supérieur, dans la bande de la Maljoyeuse. Cette bande est fort large mais son extension vers l'Ouest est beaucoup moins forte que celle des deux autres ; nous avons, du reste, déjà fait remarquer qu'elle n'existe pas dans la vallée du Ruisseau de Muno. Nous jetons un regard rapide sur plusieurs affleurements de phyllades et nous nous hâtons vers la Maljoyeuse où nous trouvons l'auto qui nous ramènera à Bertrix.

Séance de clôture.

A 15 heures, les excursionnistes se réunissent une dernière fois.

M. le Président remercie M. Asselberghs d'avoir assumé la direction de la Session extraordinaire de cette année et lui demande de résumer les observations faites ces derniers jours.

M. Asselberghs reprend succinctement la description des

coupes étudiées et insiste sur les arguments exposés plus haut, qui l'ont amené à expliquer la présence de l'alternance de quartzophyllades fossilifères du Hunsrückien inférieur et de phyllades du Hunsrückien supérieur qu'on a pu observer aujourd'hui, par l'existence de plis isoclinaux probablement faillés, et à éliminer l'hypothèse d'un changement de facies d'Ouest en Est.

M. Fourmarier. — Je me fais un plaisir d'adresser de chaleureuses félicitations à M. Asselberghs pour la façon remarquable dont il a organisé et dirigé les excursions de la *Société géologique de Belgique* ; l'uniformité de faciès du Dévonien inférieur du Synclinal de l'Eifel rend peu attrayante l'étude de ce terrain ; notre guide a pu néanmoins nous montrer des choses particulièrement intéressantes au cours de ces trois journées.

Après avoir vu les faits, nous devons chercher à en tirer une conclusion.

Les participants à l'excursion emporteront, je crois, la conviction que le Synclinal de l'Eifel présente, dans la région visitée, une complexité beaucoup plus grande qu'on ne pouvait le supposer d'après les travaux publiés et d'après les cartes géologiques existantes.

Quant aux deux points en litige, que j'ai rappelés à notre séance du premier jour, je ne pense pas qu'ils soient solutionnés définitivement. En ce qui concerne le passage de l'axe du Synclinal de l'Eifel, j'ai à présenter les considérations suivantes : Au Sud d'Herbeumont, sur la rive gauche de la Semois, l'on se trouve en présence de couches renversées, appartenant au Taunusien ; au début de notre excursion d'aujourd'hui, dans la partie de la tranchée du chemin de fer à la sortie Nord de la gare d'Herbeumont, nous avons trouvé des couches à pendage Sud, à *Halyserites*, incontestablement taunusiennes et qui ne sont pas renversées ; en effet, immédiatement au Nord du premier viaduc, nous les avons vues se courber en anticlinal faillé. Il existe donc au Sud de la gare d'Herbeumont un pli synclinal peut-être accentué par une faille ; dans les tranchées du chemin de fer au Nord d'Herbeumont, nous avons observé une série de fractures donnant une allure imbriquée bien typique, les mêmes couches revenant plusieurs fois par un jeu de failles à pendage Sud ; cette allure reste identique jusqu'au voisinage de la zone des Ardoisières et l'on peut supposer que cette

partie du Synclinal de l'Eifel constitue en quelque sorte une zone failleuse correspondant au prolongement de la faille d'Aiglemont signalée par Gosselet dans la coupe de la Meuse. Dans de telles conditions, il est bien difficile de fixer le point exact de passage de l'axe du Synclinal principal. Je reconnais cependant avoir été trop absolu dans ma note de 1914 ; si j'avais vu la coupe dans de meilleures conditions, je l'eusse sans doute reporté un peu au Nord sans que je puisse préciser d'avantage.

Je crois cependant que l'axe doit passer au Sud de la zone des Ardoisières contrairement à l'idée de M. Asselberghs, et je touche ici au second point qui a fait l'objet de nos recherches et de nos discussions au cours de cette *Session extraordinaire*.

Une fois arrivés à hauteur de Morteihan, nous n'avons plus observé de plis et de failles du type des accidents si caractéristiques de la tranchée d'Herbeumont. A l'ancienne ardoisière, où Dormal avait signalé un pli anticlinal, nous avons observé des couches à pendage Sud, traversées par une cassure minéralisée en quartz, ne répondant nullement à l'accentuation d'un pli en S ; il en est de même dans la grande tranchée de la station de Cugnon-Morteihan. Les plis ont également une tout autre allure ; dans cette dernière tranchée, nous avons observé une allure en chaise tournée vers le Sud et il ne s'agit plus ici de mouvements de faible amplitude dans des roches très feuilletées. Je me suis écarté pendant quelques instants avec MM. Anten, Legraye et Lykiardopoulo pour aller voir dans la vallée du Muno, des affleurements de grès où M. Asselberghs a lui-même signalé la présence de plis ; j'ai relevé le croquis que je reproduis ci-dessous.

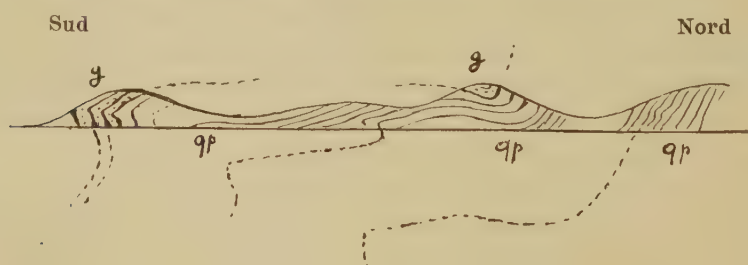


Fig. 1.

g = grès.

qp = quartzophyllade.

Cette coupe montre que dans cette partie du bassin, les plis ont

une tendance au déversement vers le Sud, et il ne s'agit plus ici de petits chiffonnages, mais de véritables plis intéressant non seulement les schistes feuilletés ou les quartzophyllades, mais aussi les bancs de grès. Lorsque nous observons des ondulations des couches dans la zone des ardoisières, elles correspondent à ce type et je suis en droit, je pense, de supposer que toute la partie du bassin englobant cette zone des ardoisières, y compris la bande de Mortehan, est au Nord de l'axe du Synclinal de l'Eifel. Et si ces couches à pendage Sud du Hunsrueckien supérieur sont mises en contact vers le Sud avec le Hunsrueckien inférieur, c'est qu'une faille sépare ces deux parties du bassin ; cette fracture, constituant l'une des branches de la zone failleuse d'Herbeumont est peut-être le prolongement de la faille d'Aiglemont ; il n'y aurait aucun inconvénient à la prendre pour l'axe du synclinal, mais il faudrait déterminer son passage exact entre Herbeumont et Mortehan.

Ce que je viens de dire quant à l'allure des plis que l'on peut observer directement sur le terrain, me semble démontrer que la structure de la région ne peut pas être interprétée par des plis isoclinaux.

La répétition des bandes d'ardoises pourrait évidemment s'expliquer par des failles qui tiendraient la place des plis ; M. Asselberghs a envisagé l'hypothèse ; elle paraît justifiée par la présence de zones disloquées telles que celles observées à l'ancienne ardoisière de Mortehan et à la station de Cugnon-Mortehan. Cette dernière paraît être la plus importante. Je ferai remarquer cependant qu'elle se trouve à la bordure Sud de la bande de quartzophyllade qui sépare la ligne d'ardoise de Mortehan de celle de Linglé-Wilbauroche ; cette bande de quartzophyllade, par contre, semble reposer normalement sur les phyllades situées au Nord, ainsi qu'on peut le voir dans le chemin qui joint l'ardoisière de Linglé à la route des Ardoisières. La coupe de ce chemin est continue ; au cours de l'excursion, je l'ai examinée avec soin ; je n'y ai relevé aucune trace de pli ou de faille et je dois bien en conclure que s'il existe une faille, ce n'est pas à la bordure Sud de la ligne d'ardoisières de Linglé-Wilbauroche ; il en résulte forcément que des quartzophyllades fossilifères recouvrent le phyllade ardoisier de la région de Cugnon.

La conséquence logique de cette observation est que l'on peut admettre l'existence de plusieurs niveaux fossilifères, avec faune

sensiblement identique, séparés par des bandes d'ardoise pouvant passer latéralement d'ailleurs à des quartzophyllades ; plus exactement, le Hunsrückien supérieur peut être constitué par des phyllades exploitables dans lesquels s'intercalent localement tout au moins des bandes de quartzophyllades.

Je ne prétends pas que cette manière de voir soit l'expression de la réalité ; c'est une hypothèse tout aussi défendable que celle de la répétition des bandes d'ardoise par un jeu de failles ; il est certain cependant que l'hypothèse des plis isoclinaux doit être abandonnée.

Comme résultat, nos excursions nous ont démontré que la région axiale du Synclinal de l'Eifel a une structure beaucoup plus complexe qu'on ne le croyait généralement ; les failles y sont nombreuses et importantes ; si la question des ardoises n'est pas encore résolue définitivement, les arguments en faveur de l'une et de l'autre hypothèse ont été exposés et ces indications permettront d'orienter de nouvelles recherches. De tels résultats ne sont pas négligeables et, encore une fois, je remercie M. Asselberghs de nous avoir permis de discuter sur place ces questions si intéressantes.

M. Asselberghs tient à faire remarquer que, d'une part, on ne peut pas conclure à l'impossibilité de l'existence de plis isoclinaux dans la région visitée et que, d'autre part, on ne possède aucune donnée sur l'importance des failles qui viennent compliquer la structure de la région.

Après les félicitations adressées par M. Anten à M. le Président pour la façon impartiale dont il a conduit les débats, et après quelques mots de remerciements de M. Asselberghs pour les paroles aimables de M. le Président et de M. P. Fourmarier, M. le Président déclare close la *Session extraordinaire de 1921*.

Table des Matières

BULLETIN

	Pages
Liste des membres protecteurs	B 5
Liste des membres effectifs	8
Liste des membres honoraires	36
Liste des membres correspondants	38
Tableau indicatif des présidents et secrétaires-généraux de la Société...	40
Composition du Conseil pour l'année 1920-1921	41
<i>Assemblée générale du 17 octobre 1920</i>	45
Rapport du Secrétaire général	45
Rapport du Trésorier	61
Projet de budget pour l'exercice 1920-1921	63
Elections	64
<i>Séance ordinaire du 17 octobre 1920</i>	66
<i>Séance extraordinaire du 19 novembre 1920</i>	71
L. DE DORLODOT. Notes sur les échantillons de roches des terrains archéens et primaires du Mayombe, de la collection de Briey (suite II). (<i>Présentation</i>).....	71
F. DELHAYE. Sur une nouvelle méthode d'étude des formations calcaires basée sur les conditions bathymétriques du dépôt. (<i>Présentation</i>)...	71
A. SCHOEP. Sur un minéral nouveau pour le Katanga (<i>Présentation</i>).....	71
J. CORNET. L'attaque des dunes de Knocke (Zoute) par la mer dans ces dernières années	71
L. DE DORLODOT, A. SCHOEP. Présentation d'échantillons	71
<i>Séance ordinaire du 21 novembre 1920</i>	72
J. ANTEN. Sur la présence de sillimanite dans les sables tertiaires au nord de Visé	74
P. FOURMARIER. A propos de la structure du terrain houiller au nord de Huy. (<i>Note préliminaire</i>).....	75
CH. FRAIPONT. Présentation d'échantillons	77
<i>Séance extraordinaire du 22 novembre 1920</i>	78
R. ANTHOINE. Contribution à l'étude de la brèche de Landelies. (<i>Présentation</i>).	78
J. DUBOIS. Le bassin houiller du Hainaut : Observations sur les études publiées par M. Delbrouck	78

	Pages
<i>Séance extraordinaire du 17 décembre 1920</i>	B 84
A. SCHOEP. Présence de la sphérocobaltite au Katanga. (<i>Présentation</i>)	84
F.-F. MATHIEU. Flore fossile du bassin houiller de Kaiping (Chine). (<i>Note préliminaire</i>)	84
A. SCHOEP, B. BRIEN, J. CORNET. Présentation d'échantillons	90
<i>Séance ordinaire du 19 décembre 1920</i>	92
M. LOHEST. A propos des plis diapirs. Rappel de quelques principes de tectonique	94
Ch. FRAIPONT. Application de la radiographie à l'étude des ossements fossiles.	107
<i>Séance extraordinaire du 14 janvier 1921</i>	109
L. DE DORLODOT. Note sur la roche éruptive d'Issanghila. (<i>Présentation</i>)...	109
F. RACHENEUR. Présentation d'échantillons	109
J. CORNET. Présentation d'échantillons	110
<i>Séance ordinaire du 16 janvier 1921</i>	111
E. HUMBLET. Sur les couches inférieures des plateaux de Herve : leurs relations stratigraphiques et tectoniques avec le bassin de Liège (<i>Présentation</i>)	116
A. RENIER. Présentation de la feuille d'Hastière-Lavaux de la carte au 40.000 ^e	116
R. ANTHOINE. Note sur la composition chimique des niveaux anthraciteux du Coblencien inférieur de la vallée de la Sambre	117
R. ANTHOINE et R. D'ANDRIMONT. Note sur la structure tectonique de la partie occidentale de l'avant-pays de la Cordillère bétique	118
Ch. FRAIPONT. Découverte de <i>Phenacodus</i> à Vinalmont	119
<i>Séance extraordinaire du 17 janvier 1921</i>	120
H. HARSÉE. Note sur des troncs debout du terrain houiller	120
A. RENIER. Contribution à l'étude stratigraphique du bassin houiller de Charleroi. — Trois gîtes nouveaux du niveau marin sous la couche Duchesse.....	126
<i>Séance extraordinaire du 18 février 1921</i>	130
Et. ASSELBERGHS. Note sur le niveau fossilifère de la Grauwacke de Rouillon.	130
L. DE DORLODOT. Présentation d'échantillons	136
<i>Séance ordinaire du 20 février 1921</i>	136
Et. ASSELBERGHS. Les enseignements à tirer, au point de vue de la Belgique, des recherches pétrolifères en Angleterre (<i>Présentation</i>)	139
F. SCHMIDT, M. DEVLETIAN, A. RENIER, P. FOURMARIER, E. ASSELBERGHS. Discussion	139
N.-A. LYKIARDOPOULO. A propos des plis diapirs	141
R. ANTHOINE. Présentation d'échantillons	143

	Pages
<i>Séance ordinaire du 20 mars 1921</i>	B 145
M. LOHEST et J. ANTEN. Le tremblement de terre du 20 février 1921	146
Ch. FRAIPONT. Présentation d'échantillon	150
<i>Séance extraordinaire du 15 avril 1921</i>	151
L. DE DORLODOT. Note sur des échantillons des terrains archéens et métamorphiques du Mayombe, de la collection de Briey. Suite III, Région ouest (<i>Présentation</i>).....	151
L. DE DORLODOT. Présentation d'échantillons	151
J. CORNET. Présentation d'échantillon	152
<i>Séance ordinaire du 17 mai 1921</i>	153
R. ANTHOINE. Observations sur la structure tectonique des falaises de Funchal (Ile Madère)	154
P. FOURMARIER. Observation	156
H. BOGAERT. Notification d'un arrêté royal	157
<i>Séance extraordinaire du 20 mai 1921</i>	159
F. RACHENÉUR. Le niveau marin du puits n° 10 de Grisœuil	159
J. CORNET, M. DENUIT, H. CAPIAU. Présentation d'échantillons	164
<i>Séance ordinaire du 22 mai 1921</i>	166
H. BUTTGENBACH. Note préliminaire sur des minerais d'uranium et de radium trouvés au Katanga. (<i>Présentation</i>)	170
P. FOURMARIER. Observation sur le cheminement des dépôts superficiels... ..	170
E. DESSALES, M. LOHEST, G. MASSART, P. LAGASSE. Discussion	171
P. FOURMARIER. A propos de la corrosion des calcaires	173
A. RENIER. Premières observations sur le tremblement de terre du 19 mai 1921.....	175
<i>Séance extraordinaire du 17 juin 1921</i>	177
F. SLUYS et M. DELHAYE. Quelques coupes géologiques du Congo occidental. (<i>Présentation</i>).	177
F. DELHAYE et M. SLUYS. La région métallifère du Niari et de Djue (Afrique équatoriale française). (<i>Présentation</i>).	177
L. DE DORLODOT. Présentation d'échantillons	177
<i>Séance ordinaire du 19 juin 1921</i>	179
P. FOURMARIER et M. DEVLETIAN. Observations préliminaires sur la teneur en soufre des charbons	181
E. DESSALES, H. BOGAERT, M. LOHEST, J. ANTEN. Discussion	188
M. LOHEST. Présentation du moulage d'un diamant de la Colonie du Cap ...	189
H. BOGAERT. Observation	189

	Pages
<i>Séance extraordinaire du 5 juillet 1921</i>	B 190
L. DE DORLODOT. Quelques roches de la formation schisteuse à itabirites et des formations plus anciennes du Camp de May (Moto). (<i>Présentation</i>).....	190
M. SLUYS et E. CORNAND. Observations géologiques dans l'Atlas occidental. (<i>Présentation</i>)	190
J. CORNET. Présentation d'échantillons	190

<i>Séance ordinaire du 17 juillet 1921</i>	191
H. BUTTGENBACH. Sur des sables titanifères et zirconifères de la côte orientale d'Amérique	192
G. MORESSÉE. Observations relatives à la grande dolomie V1by).....	193
G. MORESSÉE. Cristallisation au sein des roches massives	200
M. LOHEST. Observation	202
G. MORESSÉE. Sur la présence de métaux précieux en Ardenne	202
J. ANTEN, M. LOHEST, G. MORESSÉE. Discussion	203
SESSION EXTRAORDINAIRE. Programme	204
Et. ASSELBERGHS. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique, tenue à Bertrix, dans le Siegenien du Synclinal de l'Eifel	208
P. FOURMARIER, Et. ASSELBERGHS, M. LOHEST, J. ANTEN. Discussion...	213

676
BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLV



15 JUILLET 1923

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place Saint-Michel, 4

1923

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME QUARANTE-CINQUIÈME

1921-1922

LIÈGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

4, Place Saint-Michel, 4

1922



- 30 *La Société anonyme des Charbonnages de Tamines, à Tamines.*
- 31 *La Société anonyme du Charbonnage du Carabinier, à Pont-de-Loup, près Charleroi.*
- 32 *La Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet, à Jumet.*
- 33 *La Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart, à Gilly.*
- 34 *La Société anonyme des Charbonnages du Gouffre, à Châtelineau.*
- 35 *La Société anonyme des Charbonnages de Forte-Taille, à Montigny-le-Tilleul.*
- 36 *La Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.*
- 37 *La Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux lez-Charleroi.*
- 38 *La Société anonyme des Houillères-Unies du bassin de Charleroi, à Gilly.*
- 39 *La Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies (par Pommerœul).*
- 40 *La Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy, près Charleroi.*
- 41 *La Société anonyme des Charbonnages de Roton-Far-ciennes, à Oignies-Aiseau.*
- 42 *La Société anonyme des Charbonnages du Trieu-Kaisin, à Châtelineau.*
- 43 *La Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.*
- 44 *La Société anonyme des Charbonnages de Bray, à Bray-lez-Binche.*
- 45 *La Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Bayemont et Chauw-à-Roc, à Marchienne-au-Pont.*
- 46 *La Société anonyme « La Floridienne », 22, avenue Marnix, à Bruxelles.*
- 47 *La Société anonyme « Les Mines Réunies », 22, avenue Marnix, à Bruxelles.*

- 48 *La Société anonyme de Djebel Slata et Djebel Hameima*,
22, avenue Marnix, à Bruxelles.
- 49 *La Société anonyme des Charbonnages du Grand Mam-*
bourg Sablonnière, à Montigny-sur-Sambre.
- 50 *La Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal*,
à Fleurus.
- 51 *La Compagnie géologique et minière des Ingénieurs et*
des Industriels belges (Géomines), 10, rue Joseph
Dupont, à Bruxelles.
- 52 *La Société anonyme des Charbonnages-Unis de l'Ouest*
de Mons, à Boussu (près Mons).
- 53 *La Société anonyme des Charbonnages d'Hornu et*
Wasmès, à Wasmès.
- 54 *La Société anonyme des Charbonnages du Levant de*
Mons, 50, boulevard du Roi Albert, à Mons.
- 55 *La Société civile des Charbonnages de Fond-Piquette*,
à Vaux-sous-Chèvremont.
- 56 *La Société anonyme Lemoine* (sondages, fonçages et
ateliers), 3, rue St-Christophe, à Liège.

Membres effectifs ⁽¹⁾

- 1 MM. ABRASSART, Adelson, ingénieur, régisseur de la Société
anonyme des Charbonnages d'Hornu-Wasmès, à
Wasmès.
- 2 ADAM, Victor, ingénieur civil des mines, 49, avenue
de l'Exposition, à Liège.
- 3 ANCIAUX, Hector, ingénieur au Corps des mines, 70, ave-
nue de l'Armée, à Mons.
- 4 ANCIEN, baron Alfred, ingénieur, industriel, sénateur,
32, boulevard Piercot, à Liège.
- 5 ANDRÉ, Léon, ingénieur, directeur général de la Société
des Charbonnages du Bois-du-Luc, à Bois-du-Luc,
Houdeng.

(1) L'astérisque (*) indique les membres à vie.

- 6 MM. ANTEN, Jean, ingénieur civil des mines, chargé de cours à l'Université, 26, rue Basse-Chaussée, à Liège.
- 7 ANTHOINE, Raymond, ingénieur, 6, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 8 ASSELBERGHS, Etienne, docteur en sciences, géologue au Service géologique de Belgique, 61, rue Hobbema, à Bruxelles.
- 9 *L'Association technique*, 83, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 10 MM. BAAR, Armand, ingénieur des mines, 4, rue Lebeau, Liège.
- 11 BADART, Henri, ingénieur en chef-directeur des travaux des Charbonnages des Produits-au-Flénu, à Flénu.
- 12 BAILLY, Oscar, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, à Selayn (Andenne).
- 13 BALAT, Victor, conducteur principal des Ponts et Chaussées, rue des Bons-Enfants, à Huy.
- 14 BALL, Sydney, H., géologue en chef de la Société internationale forestière et minière du Congo, 71, Broadway New-York (Etats-Unis d'Amérique). (Adresse en Belgique : 8, Montagne du Parc, à Bruxelles.)
- 15 BARLET, Henri, ingénieur, chef de service aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, lez-Liège.
- 16 BEAUVOIS, François, directeur-gérant du Charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing.
- 17 BELLIERE, Marcel, ingénieur, à Floreffe, lez-Namur.
- 18 BELOT, Albert, ingénieur en chef-directeur des travaux des Charbonnages Réunis de Charleroi, 70, rue Roton, à Charleroi.
- 19 BERNIER, Charles, directeur-gérant des Charbonnages de Maurage, à Maurage.
- 20 BERTRAND, Maurice, ingénieur conseil, mines métalliques et métallurgie spéciale, 1, avenue Pinel, à Asnières (Seine), (France).
- 21 *La Bibliothèque de l'Université de Poitiers*, à Poitiers (France).

- 22 MM. BIQUET, Maurice, ingénieur divisionnaire à la Société de fonçage de puits Franco-Belge, à Heusden (Limbourg).
- 23 BLEYFUEZ, F., ingénieur à la Société de la Vieille-Montagne, La Calamine (Moresnet).
- 24 BOCKHOLTZ, Georges, ingénieur en chef, directeur des Mines, 71, rue Rogier, à Namur.
- 25 BODART, Maurice, ingénieur civil des mines, 121, avenue Adolphe Buyl, à Bruxelles.
- 26 BODEN, Henri, ingénieur-directeur des travaux aux Charbonnages du Corbeau, à Grâce-Berleur.
- 27 BODSON, Fernand, ingénieur, 17, rue Henri Maus, à Liège.
- 28 BOLLE, Jules, ingénieur principal au Corps des mines, 157, rue des Moulins, à Frameries (Temple).
- 29 BONNARDEAUX, Hippolyte, ingénieur, directeur des mines de St-Quintin (province de Ciudad Real), Espagne.
- 30 BOUCHER, Robert, élève ingénieur, 59, rue Fond-Pirette, à Liège.
- 31 BRAIVE, Emile, ingénieur, 12, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 32 BREYRE, Adolphe, ingénieur en chef au Corps des mines, 165, avenue de la Couronne, Bruxelles.
- 33 BRIEN, Victor, ingénieur honoraire des mines, professeur à l'Université libre de Bruxelles, 10, Boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 34 BRONCKART, Fernand, ingénieur, 71, rue Wazon, à Liège.
- 35 *Bruxelles*, Ecole de guerre.
- 36 MM. BURGEON, Jules, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 37 BUTTGEBACH, Henri, professeur à l'Université de Liège, 439, avenue Louise, à Bruxelles.
- 38 CAMBIER, René, ingénieur, 38, rue Léon Bernus, à Charleroi.

- 39 MM. CAPIAU, Herman, directeur-gérant des Charbonnages du
Levant de Mons, 45, Boulevard des Etats-Unis, à Mons.
- 40 CAPPELLEN, Joseph, ingénieur, secrétaire général du
Charbonnage d'Amersœur, rue Wattelaer, à Jumet.
- 41 CARNEGIE MUSEUM, à Pittsburg, Pensylvanie (Etats-Unis
d'Amérique).
- 42 Les *Carrières de Sprimont* (anciens établissements Math.
Van Roggen), à Sprimont (Liège).
- 43 MM. CAVALLIER, Camille, administrateur-directeur de la
Société anonyme des Hauts Fourneaux et Fonderies
de Pont-à-Mousson, 40^{bis}, rue Cardinet, Paris, XVII^e
(France).
- 44 CENTNER, Paul, ingénieur, 25, rue Patriarche Eftini, à
Sophia (Bulgarie).
- 45 CESÀRO, Giuseppe, membre de l'Académie royale des
Sciences, professeur émérite à l'Université de Liège,
37, rue du Beau-Mur, à Liège.
- 46 CHARLIER, Paul, ingénieur aux Charbonnages de Lières
(Solvay et C^{ie}) Oviedo-Asturies. Espagne.
- 47 CHARLES, Florent, ingénieur civil des mines, 57, rue
Basse-Chaussée, à Ans lez-Liège.
- 48 CHEVY, Edouard, ingénieur A. I. Ms., entreprises
industrielles et minières, 2, rue du Chêne, à Kinkem-
pois-Angleur.
- 49 CLAUS, Fernand, ingénieur divisionnaire du Charbonnage
de Ressaix, à Péronnes.
- 50 COLLINET, Edmond, directeur-gérant de la Société
anonyme des Charbonnages de Herve-Wergifosse, à
Herve.
- 51 COLMAN, C., géomètre en chef aux Charbonnages de
Limbourg-Meuse, à Eysden (Limbourg).
- 52 La *Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur
aux Grands Lacs Africains*. (Directeur M. de Lannoy),
7, rue des Cultes, à Bruxelles.
- 53 La *Compania Hullera d'Espiel*, 10, rue Joseph Dupont,
à Bruxelles.

- 54 *La Compania minera d'Incosa*, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 55 *La Compania minera Erdeamine*, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 56 MM. CONSTRUM, Armand, ingénieur, sous-directeur des Charbonnages de la Concorde, rue Thier de Jace, 22, à Jemeppe-sur-Meuse,
- 57 COPPÉE, Alfred, ingénieur, rue Jonruelle, à Liège.
- 58 COPPOLETTI, Coriolano, scesa-san-Francesco, à Catanzaro (Italie).
- 59 CORNET, Jules, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Ecole des mines du Hainaut, 12, boulevard Elisabeth, à Mons.
- 60 CORNET, Marcel, ingénieur civil des mines, ingénieur-électricien, 42, rue des Echevins, à Ixelles.
- 61 COSYNS, Georges, docteur en sciences naturelles, assistant à l'Université libre de Bruxelles, avenue Emmanuel, à Haren (Nord).
- 62 CRESPIN, Léon, ingénieur civil des mines, 9, rue de l'Industrie, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 63 CRISMER, Léon, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Ecole militaire, 39, rue Hobbema, à Bruxelles.
- 64 CRYNS, Achille, directeur des travaux aux Charbonnages de Gosson-Lagasse, 4, rue du Bois, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 65 CRYNS, Joseph, ingénieur principal des Charbonnages de Limbourg-Meuse, villa de Trekschueren, chaussée de Liège, à Hasselt.
- 66 DAIMERIES, Anthime, ingénieur, professeur à l'Université, 4, rue Royale, à Bruxelles.
- 67 DAMAS, Désiré, professeur à l'Université, 54, quai Van Beneden, à Liège.
- 68 DANDOIS, Hector, ingénieur principal au Corps des mines, 21, rue de la Science, à Charleroi.

- 69 MM. D'ANDRIMONT, René, ingénieur-géologue, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 70 D'ANDRIMONT, Vincent, élève ingénieur, 49, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 71 DE BUGGENOMS, L., avocat, 40, rue Courtois, à Liège.
- 72 DAPSENS, Jules, ingénieur, administrateur-délégué des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 73 DEBILDE, Emile, directeur-gérant des Charbonnages du Hainaut, à Hautrages-Etat.
- 74 DEBOUCQ, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 12, rue Chapelle Beausart, à Mont-sur-Marchienne.
- 75 DE BOURNONVILLE, Georges, docteur en droit, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 76 DE CAUX, Jean, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages du Bois-d'Avroy, 201, quai de Fragnée, à Liège.
- 77 DECELLE, Edgar, ingénieur, 46, boulevard Adolphe Max, à Bruxelles.
- 78 DE DAMSEAUX, Albert, docteur en médecine, inspecteur des Eaux minérales, rue Neuve, à Spa.
- 79 DE DORLODOT, chanoine Henry, docteur en théologie, membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université, 42, rue de Bériot, à Louvain.
- 80 DE DORLODOT, Jean, ingénieur civil des mines, 44, rue de Bériot, à Louvain.
- 81 DE DORLODOT, Léopold, ingénieur-géologue, 17, rue de Comines, à Bruxelles.
- 82 DEFIZE, François, directeur des travaux du Charbonnage d'Ougrée, à Ougrée.
- 83 DEFRISE, Eugène, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages du Levant du Flénu, Division de l'Héribus, à Cuesmes.
- 84 * DE GREEF, R.-P.-Henri, professeur à la Faculté des sciences du Collège N.-D. de la Paix, à Namur.

- 85 MM. DE GRIPARI, Georges-N., ingénieur des mines et ingénieur géologue à Baranowka, Wolhynie (Russie).
- 86 DEHARVENG, Charles, directeur-gérant des Charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes.
- 87 DEHASSE, Joseph, administrateur-directeur des Charbonnages de la Concorde, 29, rue Forgeur, à Liège.
- 88 DEHASSE, Louis, ingénieur, professeur à l'Ecole des mines et Faculté polytechnique de la province du Hainaut, directeur-gérant des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 12, rue des Compagnons, à Mons.
- 89 DEHOUSSE, Charles, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de Bray, à Bray lez-Binche.
- 90 DE JAER, Léon, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages de Patience-et-Beaujone, 102, rue Walther Jamar, à Ans.
- 91 DELADRIER, Emile, docteur en sciences naturelles, 2, rue Saint-Bernard, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 92 DELACUVELLERIE, H., ingénieur divisionnaire aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Piéton.
- 93 DELBROUCK, Marcel, ingénieur en chef-directeur des Mines, à Liège.
- 94 DELCOUR, André, ingénieur civil des mines, 177, avenue du Chêne, à Heusy-lez-Verviers.
- 95 DELCOURT, Edmond, directeur de la Société industrielle des Pyrénées, à Bagnères-de-Bigorre (France).
- 96 DELECOURT, Jules (fils), ingénieur, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, 102, Grand'Rue, à Saint-Ghislain lez-Mons.
- 97 DE LEENER, Robert, ingénieur, 96, rue de Terre-Neuve, à Gand.
- 98 DELÉPINE, abbé G., professeur de géologie à l'Université catholique, 13, rue de Toul, à Lille (Nord) (France).
- 99 DE LÉVIGNAN, comte Raoul, docteur en sciences naturelles, 39, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 100 DELFORGE, Jules, docteur en sciences, 22, rue Dagnelies, à Charleroi.

- de l'Aqueduc,
- 103 M. Sainte Adolphe, questeur de la
Chambre des représentants, 72, rue du Trône, à Ixelles-
Bruxelles (en été à Saint-Jean par Bihain).
- 104 DELMER, Alexandre, ingénieur principal au Corps des
mines, 129, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles.
- 105 DE LOOZE, Jean, ingénieur, secrétaire général de la Société
Anonyme des sondages et travaux miniers Lemoine,
122, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 106 DELORTHE, Gaston, ingénieur civil des mines, président
du Comité de direction des Charbonnages Orange-
Nassau, à Heerlen (Hollande).
- 107 DELRUELLE, Léon, ingénieur en chef-directeur des
Mines, 16, rue Lambert-le-Bègue, à Liège.
- 108 DELSEMME, Toussaint, ingénieur, sous-directeur des Char-
bonnages de Wérister, à Beyne-Heusay.
- 109 DELTENRE, Georges, administrateur-directeur des Char-
bonnages de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons, lez-Liège.
- 110 DEMANY, Charles, directeur-gérant du Charbonnage de la
Grande Bacnure, 555, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 111 DEMARET, Jules, ingénieur principal des mines, 33,
avenue d'Havré, à Mons.
- 112 DEMARET, Léon, ingénieur en chef-directeur des mines
(1^{er} arrond^l), docteur en sciences, ingénieur électricien
15, Boulevard Dolez, à Mons.
- 113 DEMEURE, Adolphe, directeur des Charbonnages de Lim-
bourg-Meuse, à Eysden Sainte-Barbe, par Leuth.
- 114 DEMONCEAU, Julien, ingénieur civil des mines, avenue
Blonden, à Liège.
- 115 DENOËL, Lucien, ingénieur en chef des mines, professeur
à l'Université, 314, rue des Wallons, à Liège.
- 116 DE PIERPONT, Edouard, conseiller provincial, au château
de Rivière, par Lustin.

nière
via Cape-Town
sations : M. Meily, 1
Bruxelles.

- 118 DE RADZITZKY D'OSTROWICK, baron Ivan, 6, rue Paul Devaux, à Liège.
- 119 DE RAUW, Hector, ingénieur des mines, ingénieur géologue, Eghezée, lez-Namur.
- 120 DENUIT, Fernand, ingénieur principal adjoint du Service de l'exploitation des Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 121 DERCLAYE, Oscar, ingénieur, directeur des Charbonnages du Fief de Lambrechies, à Pâturages.
- 122 DESCAMPS, Norbert, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages Réunis de Charleroi, chaussée de Bruxelles, à Lodelinsart.
- 123 DE SCHEPPER, Max, ingénieur au Service technique de la Province de Liège, major du génie de réserve, 60, avenue des Thermes, à Liège.
- 124 DESENFANS, Georges, ingénieur principal au Corps des mines, 191, Grand'Rue, à Nimy lez-Mons.
- 125 DESPRET, Eugène, ingénieur, administrateur-directeur de la Société métallurgique de Boom (Anvers), 17, rue de Paris, à Ixelles-Bruxelles.
- 126 DESPRET, Georges, ingénieur à Jeumont, par Erquelinnes, poste restante.
- 127 DESSALES, E., ingénieur au Corps des mines, assistant à l'Université, 529, rue de Herve, Grivegnée.
- 128 DESSARD, Noël, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Wéristér, à Romsée.
- 129 DE STEFANI, Carlo, professeur à l'Institut royal d'études supérieures, 2, piazza San Marco, à Florence (Italie).
- 130 DESTINEZ, Edouard, ingénieur à la Société méditerranéenne minière et géologique, 31, rue Philippe-le-Bon, à Bruxelles.

- 131 MM. DE THAYE, Charlot, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages d'Amercœur, rue de Charleroi, à Dampremy.
- 132 DEVIVIER, Paul, ingénieur, à Forges-Marchin.
- 133 DEVLETIAN, Miguerlitch, ingénieur, 48, rue Lucien Namèche, à Namur.
- 134 * DE WALQUE, François, ingénieur, professeur à l'Université, 28, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.
- 135 DEWEZ, Léon, ingénieur-géologue, à la Bouxhay, Herève.
- 136 D'HEUR, Georges, ingénieur, 84, rue de Fragnée, à Liège.
- 137 La DIRECTION GÉNÉRALE DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 24, rue du Laveu, à Liège.
- 138 La DIRECTION DES TRAVAUX DES CHARBONNAGES DE LA HAYE, 353, rue St-Gilles, à Liège.
- 139 MM. DONCKIER DE DONCEEL, Charles, ingénieur, à Fresin, par Rosoux-Goyer.
- 140 DONDELINGER, V. M., ingénieur des mines de l'Etat, 28, route de Merl, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 141 DOREYE, Alexandre, ingénieur, administrateur de sociétés industrielles, 2, rue des Palais, à Bruxelles.
- 142 DOYEN, A., docteur en sciences chimiques et en sciences minérales. pharmacien à Farciennes.
- 143 DRESEN, Henri, ingénieur au Charbonnage « Orange-Nassau », à Schaesberg (Limbourg hollandais).
- 144 DUBAR, Arthur, administrateur-gérant des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages.
- 145 DU BOIS, Ernest, ingénieur civil des mines, 106, avenue Louise, à Bruxelles.
- 146 DUBOIS, Jules, ingénieur, 33, rue des Mérisiers, à Watermæl, (Bruxelles).
- 147 DUMONT, Emile, ingénieur en chef des charbonnages de Marihaye, à Flémalle-Grande.

- 148 MM. DUMONT, ingénieur civil des mines, directeur des Charbonnages d'Espiel, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 149 DUPIRE, Arthur, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, à Dour.
- 150 DUPONT, Fernand, ingénieur du Service technique provincial, 14, rue de l'Etat-Tiers, à Liège.
- 151 DUPRET, Alexandre, ingénieur au Corps des mines, 16, rue du Parc, à Mons.
- 152 DUQUESNE, E., ingénieur, directeur de la Société Gaz et Electricité, rue de la Corderie, à Montigny-sur-Sambre.
- 153 DUREZ, Ed., directeur des travaux des Charbonnages de Marcinelle-Nord et Fiestaux, 30, rue Sainte-Croix, à Dour.
- 154 DUSART, Ernest, ingénieur divisionnaire, siège 5, des Mines de Marles, à Auchel (Pas-de-Calais), France.
- 155 DU TRIEU DE TERDONCK, Robert, ingénieur à l'Union minière du Haut Katanga, 44, rue Hydraulique, à Bruxelles.
- 156 EH RMANN, F., C G - M C - D C M - O A. Préparateur de géologie et minéralogie à la Faculté des Sciences, collaborateur du Service de la Carte géologique de l'Algérie, chargé de mission du Gouvernement général de l'Algérie, 31, rue Borely la Sapie, à Alger.
- 157 ELOY, Louis, ingénieur, 248, rue de la Loi, Bruxelles.
- 158 ESCHER, B.-G., Prof. Dr. Rijnsburgerweg 86, Leiden, (Holland).
- 159 ESSELING, Cornélis, ingénieur, directeur-gérant des Ateliers de construction de la Société Lemoine, 184, rue Mandeville, à Liège.
- 160 EUCHÈNE, Albert, ingénieur civil des mines, 8, boulevard de Versailles, à Saint-Cloud (Seine-et-Oise) (France).
- 161 FAGES, Georges, ingénieur, mines de Kilo, Congo Belge (via Mombassa. B. E. A.).

- 162 MM. FELOT, Charles, ingénieur civil des mines, 62, rue de Harlez, à Liège.
- 163 FELSENHART, Pierre, ingénieur, Kilo-Mines, Congo Belge (via Mombassa. B. E. A.).
- 164 FIRKET, Victor, ingénieur en chef-directeur des Mines, 33, rue Charles Morren, à Liège.
- 165 FISTIÉ, Georges, ingénieur aux Charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
- 166 FLESCH, Oscar, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans lez-Liège.
- 167 FOIDART, Jacques, directeur des travaux au Charbonnage de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons lez-Liège.
- 168 FONSNY, Henri (fils), ingénieur de l'industrie textile, assistant à l'École supérieure des textiles de Verviers, 53, rue Rogier, à Verviers.
- 169 FONTAINE, N., ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de Marcinelle-Nord, 15, Vieille Place, à Marcinelle.
- 170 FOURMARIER, Paul, membre correspondant de l'Académie royale des sciences, ingénieur principal au Corps des mines, professeur à l'Université, 140, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 171 FOURNIER, Dom Grégoire, abbaye du Mont César, chaussée de Malines, à Louvain.
- 172 FRAIKIN, Joseph, directeur du Banc d'épreuves des armes à feu, 243, rue Saint-Léonard, à Liège.
- 173 FRAIPONT, Charles, ingénieur civil des mines (A. I. Lg), professeur à l'Université, 37, rue Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 174 FRANCE-FOCQUET, Antoine, ingénieur en chef des Charbonnages de La Haye, 17, quai St-Léonard, à Liège.
- 175 FRANÇOIS, Charles, sous-directeur des travaux aux Charbonnages Réunis de Charleroi à Charleroi-Nord, 70, rue Roton.
- 176 FRANQUET, Jules, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Grand Conty et Spinois, à Gosselies.

- 177 MM. FRENAY, Maurice, ingénieur à la Société Russo-Belge, à Enakievo (Russie).
- 178 FRÉRICHS, Charles, ingénieur, 21, rue Gachard, à Bruxelles.
- 179 FRÉSON, Georges, ingénieur, directeur de la Société anonyme du Charbonnage du Boubier, 19, rue de Loverval, à Châtelet.
- 180 FRONVILLE (l'abbé), aumônier du travail, rue de Bayemont, à Marchienne-Docherie.
- 181 GAILLARD, Georges, ingénieur civil des mines, 73, avenue de la Toison d'Or, à Bruges.
- 182 GALAND, Lambert, administrateur-gérant du Charbonnage du Bonnier, à Grâce-Berleur.
- 183 GALOPIN, Alexandre, ingénieur, directeur général de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, à Herstal.
- 184 GALVANOWSKI, Ernest, ingénieur des mines, v. Milenka, villa Milka, Belgrade (Serbie).
- 185 GARCIA-LAGO, José, ingénieur, Ronda de Segovia, 7, Madrid (Espagne).
- 186 GÉRIMONT, Maurice, ingénieur, 10, rue Charles Morren, à Liège.
- 187 GÉRARD, André, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 188 GEVERS-ORBAN, Emile, ingénieur, à Montegnée-lez-Liège.
- 189 GHYSEN, Henri, ingénieur en chef-directeur des mines, 290, chaussée de Philippeville, à Marcinelle, par Charleroi.
- 190 GILKINET, Alfred, docteur en sciences naturelles, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur émérite à l'Université, 15, rue Renkin, à Liège.
- 191 GILLARD, Pierre, ingénieur, 91, quai de Fragnée, à Liège.
- 192 GILLET, Camille, docteur en sciences, pharmacien, professeur de chimie à l'Ecole supérieure des textiles, 19, avenue de Spa, à Verviers.
- 193 GILLET, Charles, ingénieur principal au Corps des mines, 43, place Communale, à Dampremy.

- 194 MM. GILLET, Paul, ingénieur à la Compagnie des chemins de fer secondaires, 33, rue Renkin, à Bruxelles.
- 195 GINDORFF, Augustin, ingénieur, 19, rue Darchis, à Liège.
- 196 GITTENS, Willy, ingénieur, 10, rue Marceau, à Tunis (Tunisie).
- 197 GODCHAUX, Maurice, directeur technique des Usines de Sambre-et-Moselle, à Montigny-sur-Sambre.
- 198 GOFFART, Jules, professeur à l'Athénée royal, 53, rue Ambiorix, à Liège.
- 199 GOFFART, Paul, ingénieur en chef des Charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.
- 200 GOFFIN, Marcel, ingénieur civil des mines, 19, rue de la Reine, à Bruxelles.
- 201 GONZALEZ-LLANO Y FAGOAGA, Emilio, ingénieur des mines, secrétaire de la Commission houillère nationale de l'Espagne, 70, Avenida Alfonso XII, à Madrid.
- 202 GOORMAGHTIGH, Gustave, ingénieur, 6, avenue Frère-Orban, à Mons.
- 203 GOOSSENS, Lambert, ingénieur, 9, Square Moncey, à Paris (France).
- 204 GRAMBRAS, Prosper, ingénieur, 16, rue de Marcinelle, à Charleroi.
- 205 GRAS, Albert, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Houillères de St-Chamond, 13, rue Marc Seguin, à St-Chamond (Loire) (France).
- 206 GRAVEZ, Léon, directeur-gérant des Charbonnages des Produits, à Flénu-lez-Mons.
- 207 GREINDL, baron Léon, lieutenant-général commandant le génie de l'armée, 19, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 208 GUERIN, Maurice, ingénieur au Corps des mines, assistant à l'Université, 88, rue du Moulin, Bressoux.
- 209 GUILLAUME, André, pharmacien, à Spa.
- 210 GUILLAUME, Charles, ingénieur civil des mines, (A. I. Lg.) 9, rue de la Poste, à Spa.

- 211 MM. HABETS, Marcel, directeur des mines et charbonnages de la Société Cockerill, 74, quai des Carmes, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 212 HABETS, Paul, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, professeur à l'Université de Bruxelles, rue des Augustins, à Liège.
- 213 HADJIDIMITRIOU, Polydore, ingénieur des mines, rue St-Lucas, à Patissia-Athènes (Grèce)
- 214 HALBART, Jacques, ingénieur en chef aux Charbonnages de la Concorde, 28, rue de Joie, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 215 HALET, Franz, ingénieur agricole, géologue au Service géologique de Belgique, au Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.
- 216 HALEWIJCK, Eugène, ingénieur, 33, avenue Charles Janssens, à Ostende.
- 217 HALKIN, Joseph, professeur à l'Université de Liège, 20, avenue de la Laiterie, à Cointe-Selessin, lez-Liège.
- 218 HALLET, André, ingénieur principal au Corps des mines, 117, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 219 HALLET, Edmond, ingénieur en chef des Charbonnages du Grand-Hornu, à Merbes-le-Château.
- 220 HALLET, Marcel, ingénieur honoraire au Corps des mines, directeur-gérant des Charbonnages de Fond-Piquette, à Vaux-sous-Chèvremont.
- 221 HALLEUX, Arthur, ingénieur du Service technique provincial, 1, rue de Sélys, à Liège.
- 222 HANNAM, Robert-Wilfried, ingénieur-conseil au Ministère des Colonies, Mining and metallurgical Club, Westminster, Londres S. W. (Angleterre)
- 223 HANOT, Charles, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.
- 224 HANS, Nicolas, ingénieur en chef des Charbonnages du Horloz, 36, rue Vinâve, à Tilleur.

- 225 MM. HARDY, Louis, ingénieur du Corps des mines, rue Desandrouin, à Charleroi.
- 226 HARROY, Jules, ingénieur à la Société d'Ougrée-Marihaye, 149, rue de Campine, à Liège.
- 227 HARSÉE, Henri, directeur des travaux aux Houillères Unies, rue Appaumée, à Ransart.
- 228 HENIN, Carlo, ingénieur, à Farciennes.
- 229 HENIN, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Fin, 7, rue Burenville, à Liège.
- 230 HENNING, Frédéric, ingénieur, 18, rue St-Maur à Liège.
- 231 HENRIETTE, Georges, lieutenant, attaché au Ministère des Affaires économiques, 159, avenue de Solbosch, à Ixelles.
- 232 HENROTTE, Jean, ingénieur, 230, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 233 HENROTIN, Léopold, ingénieur à Nebida (Sardaigne).
- 234 HENRY, Josué, colonel commandant le 14^e régiment de ligne, 62, rue de l'Académie, à Liège.
- 235 HERBAY, Henri, ingénieur civil des mines, 121, rue de Fragnée, à Liège.
- 236 HERPIN, Emile, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de et à Falisolle.
- 237 HEUPGEN, Jacques, 1402, Yale Station, New Haven, Connecticut U. S. A. (Adresse pour cotisations, 10, rue du Grand Quiévroy, à Mons).
- 238 HEYMANS, Henri, ingénieur-directeur des travaux de la firme « Travaux miniers E. Lemoine », à Braine-le-Château.
- 239 M^{lle} HOL, J.-B.-L., assistant à l'Institut Géographique, 14, Wolvenstraat, à Utrecht, Hollande.
- 240 MM. HOUARD, Louis, ingénieur aux Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, 39, rue Jonruelle, à Liège.
- 241 HUBERT, Herman, inspecteur général des mines, professeur émérite à l'Université, 7, rue de Sélys, à Liège.

- 242 MM. HUMBLET, Emile, directeur des travaux aux Charbonnages de Wérister, à Romsée.
- 243 L'INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, à La Cambre, Bruxelles.
- 244 L'INSTITUT DE CHIMIE MEURICE, 14, rue Simonis, à Bruxelles.
- 245 L'INSTITUT SUPÉRIEUR DE COMMERCE (directeur M. Ernest Dubois), 51, rue des Peintres, à Anvers.
- 246 La Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 48, rue du Trône, à Ixelles.
- 247 MM. JACQUEMART, François, ingénieur, à Sauheid (Embourg), par Chênée.
- 248 JACQUET, Jules, inspecteur général honoraire des mines, 21, rue de la Terre-du-Prince, à Mons.
- 249 JADOT, Octave, directeur-gérant des Charbonnages d'Ormont, à Châtelet.
- 250 JOCKIN, Albert, commissaire voyer, 26, chaussée de Theux, à Heusy (Verviers).
- 251 JOLY, Henry, professeur à la Faculté des Sciences, 53, boul. d'Alsace-Lorraine prolongé à Nancy (France).
- 252 JORISSENNE, Gustave, docteur en médecine, 5, quai Marcellis, à Liège.
- 253 KAIRIS, Antoine, à Cornesse, près Pepinster.
- 254 KAISIN, Félix, professeur à l'Université, 27, boulevard de Jodoigne, à Louvain.
- 255 KARAPETIAN, Ohannes, ingénieur géologue, Société de Bienfaisance Arménienne du Caucase, 7, Abaceabadsky Pl., à Tiflis, Caucase (Russie).
- 256 KARPOFF, Boris, ingénieur, 12, rue de la Comète, à Bruxelles.
- 257 KERSTEN, Joseph, ingénieur, inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société Générale pour favoriser l'Industrie nationale, 43, avenue Brugmann, à St-Gilles-lez-Bruxelles.
- 258 KERVYN DE MEERENDRÉ, Etienne, 32, avenue de la Couronne, à Bruxelles.

- 259 MM. KLEIN, Dr Willem-Carel, géologue de la Bataafsche Petroleum Maatschappij, 30, Carel van Bijlandtlaan, à La Haye (Hollande).
- 260 KLEYER, Gustave, avocat, bourgmestre de la ville de Liège, 21, rue Fabry, à Liège.
- 261 KOSTKA, Romain, ingénieur, chef de mission de la Société anversoise pour la recherche des mines au Katanga, Elisabethville, via Capetown (Congo Belge).
- 262 KRAENTZEL, Fernand, docteur en géographie, 163, rue Gérard, à Etterbeek.
- 263 KREGLINGER, Adolphe, ingénieur, Hôtel de Jaman, les Avants près Montreux (Suisse), et 2, avenue de Mérode, à Anvers.
- 264 KRUSEMAN, Henri, 28, rue Africaine, à Bruxelles.
- 265 Le LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLÈGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot, à Paris (France).
- 266 MM. LAGAGE, Eugène, directeur-gérant du Charbonnage de Fontaine-l'Évêque.
- 267 LAGASSE, Paul, ingénieur, 21, quai de la Boverie, à Liège.
- 268 LALOUX, Georges, industriel, 2, rue St-Remy, à Liège.
- 269 LAMBERT, Paul, administrateur de sociétés minières, 252, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 270 LAMBERT, Paul, banquier, 35, rue Royale, à Bruxelles.
LAMBINET, Adhémar (fils), à Auvélais.
- 271 LANCSWEERT, Prosper, ingénieur des mines, 11, rue Marie de Bourgogne, à Ixelles-Bruxelles.
- 272 LASSINE, Albert, ingénieur aux Chemins de fer de l'État, 53, rue Paul Devigne, à Schaerbeek.
- 273 LATINIS, Léon, ingénieur expert, à Seneffe.
- 274 LAURENT, Arthur, directeur des travaux des Charbonnages de Monceau-Bayemont, à Marchienne-au-Pont.
- 275 LEBACQZ, Jean, directeur général des mines, 34, avenue de la Cascade, à Ixelles.
- 276 LEBLANC, Edouard, ingénieur civil des mines, ingénieur géologue, ingénieur au Charbonnage de Marcinelle, Nord, 339, route de Beaumont, à Marcinelle-Charleroi.

- 277 MM. LEBORNE, François, directeur-gérant des Charbonnages de Petit Try, à Lambussart.
- 278 LEBRUN, Frédéric, ingénieur, rue Albert de Cuyck, à Liège.
- 279 LECHAT, Carl, ingénieur, 15, rue de l'Été (boulevard Militaire), à Bruxelles.
- 280 LECHAT, Victor, inspecteur général des Mines, 13, place de Bronckart, à Liège.
- 281 LECLERCQ, Fernand-Fr.-J., ingénieur des mines et électricien, 15, rue aux Laines, à Bruxelles.
- 282 LEDENT, Mathieu, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme du Charbonnage des Quatre-Jean, 2, rue de la Station, à Jupille.
- 283 LEDOUBLE, Octave, inspecteur général des mines, 27, quai de l'Ourthe, à Liège.
- 284 LEDUC, Victor, ingénieur, administrateur de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, 24, avenue Rogier, à Liège.
- 285 LEFÈVRE, Jules, ingénieur, 11, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 286 LEGRAND, Louis, ingénieur au Corps des mines, 25, quai de Namur, à Charleroi.
- 287 LEJEUNE, Victor, ingénieur des mines, 26, chaussée de Wavre, à Ixelles-Bruxelles.
- 288 LEMAIRE, Emmanuel, ingénieur en chef-directeur des mines, attaché au Service des accidents miniers et du grisou, professeur à l'Université de Louvain, 116, boulevard Charles Sainctelette, à Mons.
- 289 LEMAIRE, Gustave, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, 20, avenue de l'Arsenal, à Luxembourg (Grand Duché).
- 290 LE PAIGE, Ulric, ingénieur, attaché à la Société de l'Espérance Longdoz, 320, rue des Vennes, à Liège.
- 291 LEPERSONNE, Max, ingénieur des mines, 8, place Rouvey, à Liège.

- 292 MM. LERICHE, Maurice, professeur à l'Université libre, 47, rue du Prince Royal, à Bruxelles.
- 293 LESAACK, Julien, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages.
- 294 LESOILLE, Jules, ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Jemappes.
- 295 LEVÊQUE, Gaston, directeur-gérant des Charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon.
- 296 LHOEST, Edmond, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Bonne-Fin, 51, rue de Campine, à Liège.
- 297 LHOEST, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de La Haye, 6, avenue Albert Mahiels, à Liège.
- 298 L'HOMME, Léon, libraire, 3, rue Corneille, à Paris (6^e) (France).
- 299 LIAGRE, Edouard, ingénieur principal au Corps des mines, 191, boulevard Dolez, à Mons.
- 300 LIBEN, Jacques, ingénieur aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden-Sainte-Barbe.
- 301 LIBERT, Gustave, ingénieur, directeur gérant des Charbonnages de Gosson-Lagasse, 70, quai des Carmes, à Jemeppe s/Meuse.
- 302 LIBERT, Jules, ingénieur aux Charbonnages de Wérister, à Romsée-lez-Liège.
- 303 LIBOTTE, Edmond, ingénieur en chef-directeur des mines, 15, rue du Ravin, à Charleroi.
- 304 LIESENS, Mathieu, ingénieur, administrateur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
- 305 LIKIARDOPOULO, Nicolas, ingénieur, 6, rue des Vingt-Deux, à Liège.
- 306 LOHEST, Maximin, ingénieur honoraire des mines, membre de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Université, 46, rue Mont St-Martin, à Liège.
- 307 LOPPENS, Georges, ingénieur en chef-directeur du Service technique provincial, 47, rue du Vieux-Mayeur, à Liège.

- 308 MM. LOWETTE, Jean, ingénieur au Corps des mines, 65, rue Ernest-Charles, à Marcinelle.
- 309 LUC, Marcel, ingénieur civil des mines aux Charbonnages d'Orange-Nassau, Emmastraat, à Heerlen.
- 310 LUCIUS, M., instituteur, président de la Section géologique, à Luxembourg (gare), (Grand-Duché de Luxembourg).
- 311 MACQUET, Auguste, conseiller référendaire de l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 40, boulevard du Roi Albert, à Mons.
- 312 MAGIS, Jean, directeur de carrières, rue du Château, à Seilles.
- 313 MAHIEU, Alfred, directeur des travaux du Charbonnage de Violette, à Jupille.
- 314 MALYCHEFF, Nicolas, ingénieur, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 315 MAMET, Oscar, ingénieur, Pékin (Chine).
- 316 MANFROY, Honoré, ingénieur, 190, avenue du Commerce, à Cuesmes.
- 317 MARCOTTY, Joseph, directeur-gérant de la Société des Engrais concentrés d'Engis, 1, place St-Paul, à Liège.
- 318 MARIN Albert, ingénieur civil des mines, à Montigny-sur-Sambre.
- 319 MARTENS, Erasme, administrateur-délégué de la Société générale de sondages et de travaux miniers, 25, rue Simonon, à Liège.
- 320 MASSART, Georges, directeur des travaux aux Charbonnages du Horloz, 150, rue du Horloz, à Saint-Nicolas lez Liège.
- 321 MASSIN, Armand, ingénieur au Corps des mines, 103, rue de Fétinne, à Liège.
- 322 MASSON, Emile, ingénieur honoraire au Corps des mines, professeur à l'Ecole supérieure des textiles, 21, avenue Peltzer, à Verviers.
- 323 MASY, Théodore, administrateur-gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liège.

- 324 MM. MATHIEU, Emile, ingénieur, 31, rue Neuve, à Châtelet.
- 325 MATHIEU, Emile, colonel du génie commandant le génie de la 4^e D. A., 78, Rempart des Béguines, à Anvers.
- 326 MATHIEU, Fernand, ingénieur à Souvret.
- 327 MATHIEU, Sylva, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret (Sart-lez-Moulins).
- 328 MERCIER, Louis, ingénieur, directeur général de la Compagnie des mines de Béthune, à Mazingarbe (Pas-de-Calais) (France).
- 329 MICHEL, Emile, conducteur des travaux, mines de Kilo (Congo Belge) via Le Nil (Egypte).
- 330 MERVEILLE, Olivier, ingénieur, directeur des charbonnages du Boulonnais, à Rinxent (Pas-de-Calais, France).
- 331 MIERMONT, Joseph, ingénieur au Charbonnage de la Basse-Ransy, à Vaux-sous-Chèvremont.
- 332 MINETTE D'OULHAYE, Marc, ingénieur des mines, 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 333 MITELMANS, Joseph, 38, rue Robertson, à Liège.
- 334 MOLENGRAAF, docteur G. A. F., professeur à la Technische Hoogeschool, 8, Kanaalweg, à Delft (Hollande).
- 335 MOLINGHEN, Edmond, ingénieur au Corps des mines, rue Ernest-Charles, 68, à Marcinelle.
- 336 MONET, Alfred, ingénieur aux Charbonnages des Produits de Flénu, à Jemappes.
- 337 MONSEUR, Ernest, ingénieur en chef des Charbonnages de Trieu-Kaisin, 524, rue de Gilly, à Châtelineau.
- 338 MORESSÉE, Georges, ingénieur, 64, quai Mativa, à Liège.
- 339 NAMUR, Henri, ingénieur, directeur des travaux au Charbonnage du Boubier, à Châtelet.
- 340 LES NATURALISTES BELGES, 525, avenue Louise, à Bruxelles.
- 341 MM. NEUBERG, Jules, ingénieur-géologue, 41, Grand'rue, à Luxembourg (Grand-Duché).
- 342 NIZET, Léopold, ingénieur civil des mines, 7, rue de l'Académie, à Liège.

- 343 MM. OESTREICH, docteur K., professeur à l'Université. à Utrecht, (Hollande).
- 344 ORBAN, Nicolas, ingénieur principal au Corps des mines, 16, boulevard Emile de Laveleye, à Liège.
- 345 PANG-HAN-TCHANG, 19, rue de Huy, à Liège.
- 346 PAQUES, Georges, ingénieur au Corps des mines, 86, rue Neuve, à Montignies-sur-Sambre.
- 347 PASSAU, Georges, ingénieur des mines, 45, rue Léopold Courouble, à Bruxelles.
- 348 PATÉ, Optat, directeur général du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo belge).
- 349 PETIT, Camille, ingénieur-chef de service aux Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck, 12, rue de Belle-Vue, à Ixelles-Bruxelles.
- 350 PEZERAT, A., ingénieur civil des mines, 5, rue Jules Lefèbvre, à Paris.
- 351 PIETERS, Joseph, 23, rue de la Corderie, à Montigny-sur-Sambre.
- 352 PILET, Gérard, directeur-gérant des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.
- 353 PIRET, Louis, ingénieur à Thy-le-Château.
- 354 PIRLOT, Frédéric, ingénieur, directeur-gérant de la Compania Hullera d'Espiel, Mina Canada, Incosallinares (Jaen) (Espagne).
- 355 PLUMIER, Charles, ingénieur honoraire des mines, 50, boulevard de la Senne, à Bruxelles.
- 356 POHL, Alfred, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Produits réfractaires de St-Ghislain, 4, rue de Tournai, à St-Ghislain.
- 357 POLINARD, Edouard, ingénieur à la Société forestière et minière du Congo, rue Lano à Pepinster.
- 358 POSLAVSKY, Elie, ingénieur, 12, rue de Londres, à Liège.
- 359 PRUVOST, Pierre, maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, à Lille (France).
- 360 PUFFET, Albert, conducteur des travaux, 42, rue J. Welens, à Woluwé-St-Pierre.

- 361 MM. QUESTIAUX, Adolphe, directeur des carrières de la Société anonyme de Merbes-le-Château, à Merbes-le-Château.
- 362 QUESTIENNE, Philippe, commissaire-voyer, 99, rue de Fétinne, à Liège.
- 363 RACHENEUR, Fernand, ingénieur, rue du Grand Quesnoy, 82, à Wasmes.
- 364 RAFFO, Dario, directeur de la Société minière et électrique du Valdarno, S. Giovanni Valdarno (Italie).
- 365 RAPSÆT, Maurice, directeur de l'Electricité d'Antoing, à Antoing.
- 366 RALLI, Georges, ingénieur, directeur de la Société des mines de Balia-Karaïdin, 30, Karakeui-Yéni-Han, à Constantinople (Turquie).
- 367 RAVEN, Gustave, ingénieur en chef, directeur des mines, 101, avenue Milcamps, à Bruxelles.
- 368 RAYEMÆKERS, Désiré, médecin général honoraire, 80, boulevard des Martyrs, à Gand.
- 369 REGNARD, Marius, ingénieur des mines et électricien, rue de Warnier, 8, à Hornu.
- 370 REINHOLD, Th., géologue en service général du Service géologique des Pays-Bas, 17, Spaarne, à Haarlem (Hollande).
- 371 REINTJENS, Elomire, ingénieur des mines du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville (Katanga), par Capetown, (Congo Belge).
- 372 RENAULT, Emile, ingénieur à la Société métallurgique de Prayon, à Prayon-Trooz.
- 373 RENDERS, Marcel, ingénieur civil des mines, à Villers-Saint-Ghislain.
- 374 RENIER, Armand, ingénieur principal au Corps des mines, chef du Service géologique, 97, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 375 REPSTOCK, René, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret.
- 376 RICHT, Emile, ingénieur des mines à l'Union minière du Haut-Katanga, par Elisabethville (Katanga), via Capetown. (Cotisations chez M^{me} Richt, à Thieusies (Hainaut)).

- 377 MM. RICHIR, Camille, ingénieur, directeur technique des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, à Ressaix-lez-Binche (Hainaut).
- 378 RICHOUX, Eugène, ingénieur, 5, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.
- 379 RIGO, Georges, ingénieur aux Charbonnages du Hasard, 23, rue de l'Eglise, à Fléron.
- 380 ROBERT, Léon, ingénieur en chef des Charbonnages du Poirier, 8, boulevard Defontaine, à Charleroi.
- 381 ROBERT, Maurice, ingénieur-géologue, chef du Service géographique et géologique du Katanga, 5, rue aux Laines, à Bruxelles.
- 382 RODENBURG, F., ingénieur-électricien et ingénieur-mécanicien, directeur de la Société anonyme d'Entreprises de Forages « Vulkaan », Ernst Casimir laan, 8, à Arnhem (Hollande).
- 383 ROISIN, Louis, directeur-gérant des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy.
- 384 RONCART, Robert-P.-J., professeur agrégé de l'enseignement moyen, 128, rue de Joie, à Liège.
- 385 RONGY, Guillaume, ingénieur, délégué du Gouvernement belge, 35, Bismarck strasse, Essen (Allemagne).
- 386 SAINT-PAUL DE SINGAY, Gaston, ingénieur, administrateur-directeur général de la Société de la Vieille Montagne, à Angleur.
- 387 SALÉE, abbé Achille, docteur en Sciences naturelles, professeur à l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, à Louvain.
- 388 SCHLUGLEIT, Herman, ingénieur civil des mines, 12, avenue du Longchamp, à Bruxelles.
- 389 SCHMIDT, Frédéric, ingénieur civil des mines, 125, rue de Rome, à Paris (XVII^e) (France).
- 390 * SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., professeur de géologie, directeur du Cabinet de géologie du Collège philosophique, 11, rue des Récollets, à Louvain.

- 391 MM. SCHOEMANS, Emile, ingénieur, rue des Guillemins, à Liège.
- 392 SCHOEP, Alfred, Dr Sc., chargé de cours à l'Université de Gand, 101, Vieux Chemin de Bruxelles, à Gentbrugge lez-Gand.
- 393 SCHOofs, François, docteur en médecine, chargé de cours à l'Université, 41, rue Louvrex, à Liège.
- 394 SEPULCHRE, Michel, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages de la Concorde, 211, rue de Hollogne, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 395 SEPULCHRE, Victor, ingénieur, consul honoraire de Belgique, 63, rue de Varenne, à Paris (VII^e) (France).
- 396 SERVAES, Joseph, directeur des travaux du Charbonnage de la Batterie, 55, rue Haut-des-Tawes, à Liège.
- 397 SERVAIS, Ernest, directeur gérant de la Société Anonyme de Sambre-et-Moselle, à Montignies-sur-Sambre.
- 398 SHALER, Millard, K., géologue, 1020, Pacific Street, Portland Orégon (Etats-Unis). (Adresse en Belgique : 66, rue des Colonies, à Bruxelles).
- 399 SLUYS, Maurice, ingénieur, 33, rue Bréderode, Bruxelles.
- 400 SMITS, Dr J.-M.-A., géologue p. a. Madame d'Amoldy-Molière, « Louise State » à Bloemendaal, N. H. Pays-Bas.
- 401 SMOLENSKY, Serge, ingénieur, 83, rue de Liedekerke, à Bruxelles.
- 402 La SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DE BELLE-VUE ET BIEN-VENUE, à Herstal.
- 403 La SOCIÉTÉ ANONYME « LA ROMANILLA », 10, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 404 La SOCIÉTÉ ANONYME GÉOLOGIQUE ET PÉTROLIFÈRE « Géonaphte » 8, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 405 La SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS FOURNEAUX ET USINES DE STRÉPY-BRACQUEGNIES (directeur-gérant M. Génart), à Strépy-Bracquegnies.

- 406 La SOCIÉTÉ COMMERCIALE ET MINÈRE DU CONGO (Directeur M. J. Lefèbvre), rue du Commerce, à Bruxelles.
- 407 La SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINÈRE DU CONGO, 66, rue des Colonies, à Bruxelles.
- 408 La *Société Méditerranéenne, minière et géologique*, 6, rue Joseph Dupont, à Bruxelles.
- 409 MM.* SOLVAY et C^{ie}, industriels, 19, rue du Prince Albert, à Bruxelles.
- 410 SOLVYNS, André, ingénieur. 77, Chaussée de Charleroi, à Gand.
- 411 SOUKA, Robert, ingénieur civil des mines, ingénieur-géologue, 83, avenue de Bertaimont, à Mons.
- 412 SPINEUX, Désiré, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse.
- 413 STAINIER, Xavier, professeur de géologie à l'Université, 7, boulevard des Hospices, à Gand.
- 414 STEIN, Edgard, directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.
- 415 STENUIT, Alfred, ingénieur principal au Corps des mines, à Jambes (Namur).
- 416 STÉVART, Paul, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, 71, rue Paradis, à Liège.
- 417 STEVENS, le major Charles, géologue du service géologique de Belgique, chargé de cours à l'Ecole militaire, 33, rue Philippe Baucq, à Etterbeek lez-Bruxelles.
- 418 STIELS, Arnold, place St-Michel, 4, à Liège.
- 419 STRAUVEN, Marcel, professeur à l'Ecole des mines du Hainaut, 7, place de Flandre, à Mons.
- 420 STUDT, Franz E., géologue, c/o Robt Williams & C^o, Elisabethville (Congo belge), via Livingstone-South Africa.
- 421 TCHOU WOA CHEOU, ingénieur des mines, Sé Tchouan, Tze Chow (Chine).
- 422 TETIAEFF, Michel, ingénieur des mines, ingénieur-géologue, Comité géologique, à Saint-Pétersbourg (Russie).

- 423 MM. THÉATE, Ernest, ingénieur, 5, rue Trappé, à Liège.
- 424 THIRIART, Léon, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages de Patience et Beaujone, 7, rue de Campine, à Liège.
- 425 THONNART, Paul, ingénieur au Corps des mines, 279, rue Fond-Pirette, à Liège.
- 426 THOREAU, Jacques, professeur à l'Université, 108, rue Marie-Thérèse, à Louvain.
- 427 TIBAUX, Gérard, directeur des travaux des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, 35, rue des Armuriers, à Liège.
- 428 TILLEMANS, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Gouffre, 68, rue Wilmart, à Châtelineau.
- 429 TIMMERHANS, Charles, directeur des mines et usines de la Vieille-Montagne, à La Calamine, par Moresnet.
- 430 TINANT, Jules, Msipashi-Kundelungu, Comité spécial du Katanga, Elisabethville, Katanga, via Capetown (Congo Belge).
- 431 TURLOT, Albert, agent général des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux lez-Charleroi.
- 432 UBAGHS, Edmond, ingénieur aux Charbonnages de la Haye, 303, rue Saint-Gilles, à Liège.
- 433 UNGEMACH, H., ingénieur des mines, 9, rue du Val-de-Grâce, Paris (V^e) (France).
- 434 L'UNION MINIÈRE DU HAUT-KATANGA (Direct^r M. Sengier), 3, rue de la Chancellerie, à Bruxelles.
- 435 L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES (LABORATOIRE DE GÉOLOGIE), 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 436 MM. VAN DER REST, Gustave, propriétaire, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 437 VANDER REST, Paul, ingénieur, 49, rue Crespel, à Bruxelles.
- 438 VAN DE WIELE, Camille, docteur en médecine, 27, boulevard Militaire, à Bruxelles.
- 439 VAN GROENENDAEL, Henri, industriel et membre de la Chambre des députés en Hollande, à Sittard (Limbourg hollandais).

- 440 MM. VAN HENDE, Polydore, chef de secteur à la Soc. commerciale et minière du Congo, à Dungu (Uelé, Congo belge),
- 441 VAN HERCKENRODE, Epgard, ingénieur au Corps des mines, 16, rue Guimard, à Bruxelles,
- 442 VAN HOEGAERDEN, Jacques, directeur général de la Société d'Ougrée-Marihaye, à Ougrée.
- 443 VAN HOEGAERDEN, Paul, avocat, ministre d'Etat, 5, boulevard d'Avroy, à Liège.
- 444 VAN MEURS, Léon, ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, ingénieur en chef des travaux de la ville de Mons, 2, rue des Tuileries, à Mons.
- 445 VAN PEBORGH, Jean, étudiant, rue de l'Aqueduc, 156, à Bruxelles.
- 446 VAN STRAELEN, Victor, assistant à l'Université libre de Bruxelles, 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 447 VAN WETTER, L., ingénieur à l'Administration des Ponts et Chaussées, 30, avenue Rogier, à Liège.
- 448 VAN ZUYLEN, Gustave, ingénieur et industriel, quai Van Beneden, à Liège.
- 449 VASSEUR, Pierre, ingénieur, 16, rue du Château, à Ecaus-sines-Lalaing.
- 450 VELGE, Gustave, ingénieur civil, conseiller provincial et bourgmestre, à Lennick-St-Quentin.
- 451 VERCKEN, Raoul, ingénieur en chef des Charbonnages de Prokhorow, à Moutchketovo (Donetz), Russie.
- 452 VERLINDEN, Carlos, ingénieur à la Compagnie d'Electricité de Seraing et Extensions, 6, avenue des Ormes, à Cointe, Sclessin-Ougrée.
- 453 VIATOUR, Henri, ingénieur principal au Corps des mines, 71, rue du Beau-Mur, à Liège.
- 454 VILLAIN, François, ingénieur des mines, 10, rue Auber, à Paris (IX^e) (France).
- 455 VINCENT, Léon, ingénieur, place du Ballon, à Jumet.
- 456 VRANCKEN, Joseph, ingénieur en chef-directeur des mines, à Glons.

- 457 MM. VRANCKEN, Max, ingénieur, Chaussée des Forges, à Huy.
- 458 WENTSEING LIOU, ingénieur des mines, Université de Chengtu Sze Scheunk (Chine).
- 459 WÉRY, Emile, ingénieur des mines et électricien, directeur-gérant des Charbonnages d'Abhooz et de Bonne-Foi-Hareng, rue du Crucifix, à Herstal.
- 460 WOOT DE TRIKHE, Joseph, propriétaire à Couthuin.
- 461 XHIGNESSE, Armand, ingénieur des mines, à Albertville, Tanganyika-Katanga (Congo belge).
- 462 ZOUDE, Paul, ingénieur civil des mines, 109, boulevard Brand-Witlock, à Bruxelles.
-

Membres honoraires

(30 au plus)

- 1 MM. BARROIS, Charles, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences, 37, rue Pascal à Lille (Nord) (France).
- 2 BOULE, Marcellin, professeur de paléontologie au Museum national d'histoire naturelle, 3, place Valhubert, à Paris (France).
- 3 CAPELLINI, Giovanni, commandeur, recteur de l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).
- 4 CARRUTHERS, William, paléontologiste au *British Museum*, à Londres (Angleterre).
- 5 CAYEUX, Lucien, professeur de géologie au Collège de France, 6, place Denfer-Rochereau, à Paris.
- 6 COSSMANN, Maurice, ingénieur en chef au Chemin de fer du Nord, 110, Faubourg Poissonnière, à Paris (France).
- 7 DAWKINS, W.-Boyd, F. R. S., professeur honoraire à l'Université de Manchester (Angleterre). Fallowfield House, à Fallowfield-Manchester (Angleterre).
- 8 DE KARPINSKI, Alexandre, Excellence, directeur du Comité géologique russe à l'Institut des mines, à Saint-Petersbourg (Russie).

- 9 MM. DE LAUNAY, Louis, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur à l'Ecole des mines, 55, rue de Babylone, Paris (VII^e) (France).
- 10 DOLLFUS, Gustave, géologue attaché au Service de la carte géologique détaillée de la France, 45, rue de Chabrol, Paris (France).
- 11 DOUVILLÉ, Hedri, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur à l'Ecole des mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris (France).
- 12 FRIEDEL, Georges, professeur de minéralogie à l'Université de Strasbourg (Alsace), France.
- 13 GILBERT, G. K., au *Geological Survey* des Etats-Unis, à Washington (Etats-Unis).
- 14 HEIM, Dr Albert, professeur de géologie à l'Ecole polytechnique fédérale et à l'Université, président de la Commission géologique suisse, à Zurich (Suisse).
- 15 HOOVER, Herbert Clarke, docteur en sciences, à Palo Alto (Californie), Etats-Unis d'Amérique.
- 16 KIDSTON, Robert, L. L. D., F. R. S., 12, Clarendon Place, à Stirling (Ecosse).
- 17 LACROIX, Alfred, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur au Museum national d'histoire naturelle, 23, rue Humboldt, à Paris (XIV), France.
- 18 MATTHEW, Georges-F., inspecteur des douanes, à St-John (Nouveau-Brunswick), Canada.
- 19 MATTIROLO, Ettore, ingénieur, directeur honoraire du laboratoire chimique de l'Office R. des mines, 45, via-Carlo Alberto, à Turin (Italie).
- 20 MRAZEC, Louis, professeur à l'Université, directeur de l'Institut géologique à Bucharest (Roumanie).
- 21 PORTIS, Alexandre, professeur, directeur du Musée géologique de l'Université, à Rome (Italie).
- 22 TARAMELLI, Torquato, commandeur, recteur de l'Université, à Pavie (Italie).

- 23 MM. **TERMIER**, Pierre, membre de l'Institut, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur à l'Ecole des mines, directeur du Service de la carte géologique de France, 164, rue de Vaugirard, Paris, (XV^e).
- 24 **TUCCIMEI**, Giuseppe, professeur à Rome (Italie).
- 25 **WORTHEN**, A.-H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).
-

Membres correspondants

(60 au plus)

- 1 MM. **ADAMS**, Frank-A., professeur de géologie à Mc Gill College, Université de Montréal (Canada).
- 2 **BERTRAND**, Léon, professeur à l'Université de Paris, à Paris.
- 3 **BIGOT**, A., doyen de la Faculté des sciences, à Caen (Calvados) (France).
- 4 **BONNEY**, le révérend Thomas-Georges, F. R. S., F. G. S., professeur à l'University College, 9, Scroope Terrace, à Cambridge (Angleterre).
- 5 **BRIVES**, A., professeur de minéralogie à la Faculté des sciences, à Alger.
- 6 **BROOKS**, A.-H., géologue du Service des Etats-Unis, 3100, Newark Street, à Washington. (U. S. A.).
- 7 **CAPITAN**, Dr Louis, professeur au Collège de France et à l'Ecole d'anthropologie de Paris, membre de l'Académie de médecine, rue des Ursulines, à Paris, (France).
- 8 **CAREZ**, Léon, collaborateur principal de la Carte géologique de France, 18, rue Hamelin, Paris, XVI^e, (France).
- 9 **CHAMBERLIN**, T.-C., professeur à l'Université de Chicago (Illinois) (Etats-Unis d'Amérique).
- 10 **DAVID**, T. W. Edgeworth, professeur de géologie à l'Université de Sydney (Australie).

- 11 MM. DE CORTAZAR, Daniel, ingénieur, membre de la Commission de la carte géologique d'Espagne, 16, Velasquez, à Madrid (Espagne).
- 12 DE MARGERIE, Emmanuel, directeur du Service géologique d'Alsace et de Lorraine, à Strasbourg (110, rue du Bac, à Paris, VII^e), (France).
- 13 DE MÖLLER, Valérian, membre du Conseil du ministre des domaines, Ile de Balise, 2^e ligne, à l'angle de la Grande-Prospect, à Saint-Pétersbourg (Russie).
- 14 DEPERET, Charles, professeur de géologie à l'Université de Lyon, à Lyon (Rhône), France.
- 15 EVANS, J.-W. F. F. S., Géologue, 75, Craven Park Road, Harlesden, London, N.-W. (Angleterre).
- 16 FAVRE, Ernest, 6, rue des Granges, à Genève (Suisse).
- 17 FICHEUR, E., doyen de la Faculté des sciences d'Alger, à Alger (Algérie).
- 18 GENTIL, Louis, professeur à la Sorbonne, à Paris (France).
- 19 GLANGEAUD, Ph., professeur à la Faculté des Sciences, 45 bis, boulevard de Lafayette, à Clermont-Ferrand (Puy de Dôme) France.
- 20 HAUG, Emile, membre de l'Institut, professeur de géologie à l'Université de Paris, à Paris (France).
- 21 HIND. Dr Weelton, Roxeth House, Stoke-on-Trent (Angleterre).
- 22 HUTCHINSON, A., professeur de cristallographie et de minéralogie, New Museum, Cambridge (Grande-Bretagne).
- 23 KILIAN, Wilfried, membre de l'Institut, professeur de géologie à l'Université de Grenoble (Isère) France.
- 24 LEWIS, W.-J., professeur de minéralogie au Trinity College, Cambridge (Grande-Bretagne).
- 25 LORIÉ, J., docteur en sciences, privat-docent à l'Université, 18, Oud Kerkhof à Utrecht (Hollande).

- 26 MM. LUGEON, Maurice, professeur à l'Université, 23, avenue Secrétan, à Lausanne (Suisse).
- 27 MALLADA, Lucas, ingénieur des mines, 25, Isabel la Catolica, à Madrid (Espagne).
- 28 OSBORN, Henry-Fairfied, professeur à l'American Museum of Natural History à New-York (Etats Unis d'Amérique).
- 29 PALACHE, Charles, professeur à la Harvard University, Cambridge (Mass.) Etats-Unis d'Amérique.
- 30 PANEBIANCO, Rugg, professeur de minéralogie à l'Université de Padoue (Italie).
- 31 SACCO, Frederico, professeur au Polytechnicum de Turin (Italie).
- 32 SEWARD, A.-C., professeur à St-John's College, Université de Cambridge (Grande-Bretagne).
- 33 SMITH-WOODWARD, Arthur, curator au British Museum, secrétaire-général de la Geological Society, à Londres.
- 34 STRAHAM, Sir Aubrey, directeur honoraire du Geological Survey of Great Britain, 28, Jermyn Street, London, S. W. 1. (Angleterre).
- 35 TEALL, J. J. A., directeur honoraire de Geological Survey of Great Britain, Jermyn Street, à Londres (Angleterre).
- 36 TEILHARD de CHARDIN, R. P. Paul, professeur à l'Université catholique de Paris (France).
- 37 WALLERANT, professeur de minéralogie à la Sorbonne, à Paris (France).
- 38 WALCOTT, Charles-D., directeur de la Smithsonian Institution, à Washington (Etats Unis d'Amérique).
- 39 WHITE, David, géologue en chef du Service géologique des Etats-Unis, à Washington (D. C.) Etats-Unis d'Amérique.
-

Tableau indicatif des Présidents de la Société

DEPUIS SA FONDATION

1874	MM. L.-G. DE KONINCK †.	1896-1897	MM. G. CESÀRO.
1874-1875	A. BRIART †.	1897-1898	A. BRIART †, puis CH. DE
1875-1876	CH. DELA VALLÉE POUSSIN †.		LA VALLÉE-POUSSIN †.
1876-1877	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.	1898-1899	G. SOREIL †.
1877-1878	F.-L. CORNET †.	1899-1900	J. CORNET.
1878-1879	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.	1900-1901	A. HABETS †.
1879-1880	A. BRIART †.	1901-1902	M. MOURLON †.
1880-1881	AD. DE VAUX †.	1902-1903	AD. FIRKET †.
1881-1882	R. MALHERBE †.	1903-1904	M. LOHEST.
1882-1883	AD. FIRKET †.	1904-1905	J. SMEYSTERS †.
1883-1884	P. COGELS †.	1905-1906	A. HABETS †.
1884-1885	W. SPRING †.	1906-1907	J. LIBERT †.
1885-1886	E. DELVAUX †.	1907-1908	M. LOHEST.
1886-1887	A. BRIART †.	1908-1909	J. FRAIPONT †.
1887-1888	C. MALAISE †.	1909-1910	G. CESÀRO.
1888-1889	O. VAN ERTBORN †.	1910-1911	C. MALAISE †.
1889-1890	M. LOHEST.	1911-1912	J. LIBERT †.
1890-1891	G. CESÀRO.	1912-1913	M. LOHEST puis C. MALAISE †.
1891-1892	AD. FIRKET †.	1913-1914	G. CESÀRO.
1892-1893	CH. DELA VALLÉE POUSSIN †.	1918-1919	M. LOHEST.
1893-1894	H. DE DORLODOT.	1919-1920	H. BUTTGENBACH.
1894-1895	M. MOURLON †.	1920-1921	J. CORNET.
1895-1896	A. BRIART †.		

Secrétaires généraux

1874-1898	MM. G. DEWALQUE †.
1898-1907	H. FORIR †.
1907-1908	P. QUESTIENNE †.

Composition du Conseil

POUR L'ANNÉE 1921-1922.

<i>Président :</i>	MM. MAX. LOHEST.
<i>Vice-présidents :</i>	G. CESARO. J. CORNET. A. GILKINET O. LEDOUBLE.
<i>Secrétaire général :</i>	P. FOURMARIER.
<i>Secrétaire-bibliothécaire :</i>	I. DE RADZITZKY D'OSTROWICK.
<i>Trésorier :</i>	G. TIBAUX.
<i>Membres :</i>	J. ANTEN. H. BUTTGENBACH. R. D'ANDRIMONT. H. DE DORLODOT. Ch. FRAIPONT. E. HUMBLET. A. RENIER. X. STAINIER. G. VELGE. J. VRANCKEN.

BULLETIN

Assemblée générale du 16 octobre 1921

Présidence de M. MAX LOHEST, vice-président.

La séance est ouverte à 10 heures.

Le président, M. J. Cornet, retenu à Mons, s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

Rapport du Secrétaire Général

Le **Secrétaire Général** donne lecture du rapport suivant :

MESSIEURS, CHERS CONFRÈRES,

Conformément aux prescriptions statutaires, j'ai l'honneur de vous présenter mon rapport sur la situation de notre Société et sur les travaux auxquels elle a consacré ses séances pendant l'année académique 1920-1921.

Au début de cet exercice, nous comptons 51 membres protecteurs, 445 membres effectifs, 29 membres honoraires et 21 membres correspondants ; nous avons eu le regret de perdre plusieurs personnalités scientifiques ; d'autre part, nous avons admis un grand nombre de nouveaux membres, de sorte que nous commençons notre nouvel exercice avec 56 membres protecteurs, 471 membres effectifs, 27 membres honoraires et 19 membres correspondants.

Le Conseil vous fera part tout à l'heure de ses propositions en vue de compléter le nombre de nos correspondants étrangers.

Nos séances mensuelles à Liège et à Mons ont été tenues régulièrement et nous pouvons nous féliciter de l'assiduité des membres ; nos réunions bimensuelles de Charleroi ont été quelque peu délaissées dans ces derniers mois. La cause en est due au départ pour l'étranger de plusieurs membres particulièrement actifs ; bientôt ils seront de retour parmi nous et, en nous apportant les résultats de leurs recherches, nous permettront de donner une vie nouvelle à notre section de Charleroi.

Notre session extraordinaire s'est tenue, cette année, dans la région de Bertrix et d'Herbeumont, sous la conduite de M. Asselberghs; favorisée par un temps superbe, elle a eu un grand succès, bien que les discussions portassent sur un sujet très spécial de la géologie belge.

Suivant mon habitude, je vais passer rapidement en revue les travaux présentés à nos séances, essayant de mettre en lumière les progrès qu'ils ont fait faire à nos connaissances.

Les travaux sur la **Géologie de la Belgique** et particulièrement sur nos terrains paléozoïques ont été les plus nombreux; je les examinerai en premier lieu; ils ont porté sur la stratigraphie, la tectonique, l'origine et le mode de formation de quelques dépôts particulièrement intéressants.

M. Asselberghs a étudié avec beaucoup de soin le niveau fossilifère de la grauwacke de Rouillon; par un examen attentif des gisements du bord nord du bassin de Dinant et du massif de la Vesdre, il a confirmé l'opinion que la faune de ce dépôt est l'homologue de celle à *Spirifer cultrijugatus* du Sud de la Belgique; les différences constatées de part et d'autre s'expliquent par une différence de composition lithologique.

M. A. Renier nous a fourni une nouvelle contribution de l'étude stratigraphique du bassin houiller de Charleroi en signalant la présence de trois gîtes nouveaux du niveau marin sous la couche Duchesse, découvert antérieurement par M. Cambier; l'intérêt de cet horizon à fossiles marins réside dans ce fait qu'il appartient à un niveau relativement élevé du terrain houiller; or, on sait que les bancs à faune marine sont de plus en plus rares au fur et à mesure que l'on s'élève dans la série des couches de notre formation houillère; un tel banc peut donc constituer un horizon précieux pour établir le raccordement entre les différents massifs séparés par des failles.

M. Racheneur, a examiné une série de fossiles marins recueillis dans les travaux du puits n° 10 de Grisceuil; cette faune est très semblable à celle de Petit Buisson, base de l'assise du Flénu dans le Borinage; l'auteur conclut de ses observations que cette assise doit exister sous la zone failleuse du Borinage, au Sud du puits n° 10; il est inutile d'insister sur l'importance industrielle de cette

conclusion et il est à souhaiter que l'auteur de cette note trouve confirmation décisive de son opinion.

Le mode de formation de certaines roches de notre série primaire a fait l'objet des études de quelques-uns de nos confrères. C'est ainsi que M. Anthoine a donné l'analyse chimique de la couche charbonneuse intercalée dans le dévonien inférieur de Landelies ; il s'agit, en réalité, d'un schiste chargé d'une faible quantité de matière charbonneuse.

M. Cornet a présenté des échantillons d'une intercalation de schiste avec charbon observée dans le calcaire à *Productus giganteus* de Blaton ; le mur du mince lit de charbon renferme des racines (*stigmaria*) ; ce fait est intéressant au point de vue de la genèse de la partie supérieure de notre étage dinantien.

Le même savant nous a fait part de la découverte de *stylolites* dans une plaque de phtanite de l'assise de Chokier, à Sirault. Les stylolites ont toujours été considérées comme spéciales aux dépôts calcaires ; aussi notre confrère se demande s'il ne faut pas voir dans les phtanites de la base de notre terrain houiller, des bancs calcaires silicifiés.

M. H. Harséc nous a entretenu des troncs debout qu'il a observés dans la nouvelle tranchée de la gare de Ransart ainsi que dans la partie est de la concession d'Appaumée-Ransart, à 4 m. environ en stampe normale au-dessus de la couche Huit-Paumes ; l'auteur conclut que les troncs debout ne sont pas une preuve évidente de la formation de la houille sur place, parce qu'il s'en rencontre dans la stampe pierreuse ; dans certains cas, cependant, notamment dans la tranchée de Ransart, leur autochtonie ne paraît pas douteuse. Ces observations sont intéressantes parce qu'elles permettent de scruter de plus près les conditions de dépôt du terrain houiller ; je ne pense pas qu'elles soient de nature à modifier l'opinion de nos ingénieurs quant à l'origine de la houille elle-même.

Parmi les formations dont l'origine reste encore énigmatique, la brèche dite de Landelies occupe l'une des premières places ; nous ne connaissons ni son âge exact, ni son mode de formation ; ses relations avec le calcaire carbonifère qui l'entoure sont encore bien obscures.

Je ne puis pas rappeler ici toutes les opinions émises sur la question ; elles se divisent en somme en deux catégories : ou bien

la brèche de Landelies est antérieure au terrain houiller et elle se rattache alors plus ou moins intimement au calcaire carbonifère, ou bien elle est postérieure au terrain houiller et notamment au plissement hercynien ; dans ce cas, elle peut être considérée comme triasique.

C'est en faveur de cette dernière manière de voir, déjà défendue par M. Delépine, que M. R. Anthoine a apporté de nouveaux documents ; ses observations, si elles ne sont pas absolument démonstratives en faveur de cette thèse, confirment néanmoins l'opinion que la brèche de Landelies n'est pas interstratifiée. Cependant, il existe certainement dans le massif de Landelies des brèches d'origine très différente et je crains que les observateurs n'aient pas pris suffisamment de précautions pour ne pas les confondre.

Les autres travaux relatifs à nos terrains anciens ont eu spécialement pour objet les dislocations qui les affectent.

Poursuivant ses recherches sur la stratigraphie détaillée du terrain houiller de la province de Liège, M. l'ingénieur Humblet est arrivé à paralléliser la série inférieure des plateaux de Herve avec celle du bassin de Seraing ; il démontre que les couches de houille se retrouvent de part et d'autre avec des caractères identiques.

Ce travail de stratigraphie a servi de base à son auteur pour l'étude des failles du Nord du bassin de Herve et pour l'établissement des relations tectoniques de ce bassin avec celui de Liège. M. Humblet montre qu'il existe entre ces deux unités tectoniques principales une zone découpée par une série de fractures ; deux de celles-ci, la faille des Aguesses et la faille de Homvent, peuvent être considérées comme de simples plis-failles ; par contre, il existe un peu plus au Sud deux cassures plus importantes, les failles de Bellaire et de Quatre-Jean, paraissant constituer deux branches d'un grand accident tectonique ; ces deux failles se distinguent des précédentes en ce sens qu'elles ne résultent pas de la simple accentuation d'un pli en S, mais qu'elles recoupent les plis secondaires du terrain houiller ; leur rejet apparent peut ainsi différer grandement de leur rejet réel, dont la valeur est très difficile à déterminer dans l'état actuel de nos connaissances. M. Humblet estime que le déplacement suivant la faille de Bellaire est d'au moins un millier de mètres ; il en résulte donc que

cette faille représente l'un des accidents les plus marquants de la zone houillère de notre province.

Depuis longtemps, je soutiens la thèse que le bassin de Liège et le bassin des plateaux de Herve sont séparés par une faille de toute première importance en relation plus ou moins intime avec le grand charriage de la faille eifélienne.

Les observations stratigraphiques montrent que la série des couches présente peu de différence de part et d'autre de la faille ; aussi M. Humblet semble-t-il avoir quelque répugnance à se rallier à mes idées ; cette similitude n'est pas un argument décisif ; n'a-t-on pas cherché à assimiler couche par couche la série houillère de Charleroi avec celle de Liège ? Ces deux parties de la bande houillère de Sambre-Meuse sont cependant bien plus distantes que ne l'étaient peut-être originellement les couches séparées aujourd'hui par la faille de Bellaire, même en supposant que celle-ci ait produit un transport de plusieurs kilomètres. Je me réjouis néanmoins d'avoir défendu à plusieurs reprises mon opinion ; même si elle avait été démontrée fausse, elle aurait eu le mérite d'avoir provoqué les recherches qui ont conduit à de si brillants résultats.

A mon tour, j'ai présenté une courte note relative à la structure du terrain houiller du Nord de Huy, pour montrer que la constitution de cette région est, en réalité, plus complexe que ne semble l'indiquer la carte géologique.

M. Jules Dubois a discuté l'interprétation de la tectonique du bassin houiller du Hainaut, donnée par M. l'ingénieur en chef des mines Delbrouck dans un mémoire publié par les *Annales des Mines de Belgique*.

Enfin, notre session extraordinaire a été consacrée à l'étude d'une question très spéciale de tectonique et de stratigraphie du dévonien du synclinal de l'Eifel entre Bertrix et Herbeumont.

Le problème posé n'a certes pas été résolu définitivement ; des deux opinions en présence, celle de M. Asselberghs et la mienne, aucune n'a prévalu sans conteste. Je pense que les excursionnistes ont emporté la conviction que la structure du bassin est plus complexe qu'on ne l'avait cru jusqu'ici et qu'il existe une zone failleuse, à structure imbriquée, séparant le flanc sud du flanc nord, et rendant ainsi très difficile le tracé de l'axe du bassin ; par

contre, il semble bien que l'on soutiendrait difficilement que la structure du bassin aux environs de Cugnon puisse s'expliquer par des plis isoclinaux ; ou bien les diverses bandes d'ardoise connues aux environs de Cugnon appartiennent à des niveaux stratigraphiques différents, ou bien c'est la même formation qui réapparaît plusieurs fois par suite de failles. Bien que l'étude de la stratigraphie ait été faite avec beaucoup de soin par le directeur de l'excursion, je crois qu'il serait difficile actuellement de choisir entre ces deux interprétations.

Sur les terrains secondaires et tertiaires de la Belgique, les travaux ont été peu abondants cette année. Cependant M. Cornet nous a fourni une étude détaillée, faite avec le plus grand soin, de la Meule de Bracquegnies, dans la vallée du ruisseau de Saint-Pierre, près de Thieu.

Un autre mémoire se rapportant à la fois à la stratigraphie de nos terrains secondaires et à l'étude des mouvements du sol et des dislocations, a été publié dans nos Annales, par M. J. Cornet, sous le titre : *Études sur la structure du bassin crétacique du Hainaut : I. Région entre Jemappes et Ghlin*. Les documents que l'auteur a rassemblés par l'étude d'une série de sondages, lui ont permis de tracer deux coupes passant par le sondage des Produits ; il en a déduit des considérations bien intéressantes sur l'origine de la cuvette crétacique et tertiaire du Hainaut. Le mode de formation de cette cuvette ne nous est pas connue avec certitude ; s'agit-il d'une dépression creusée par l'érosion dans le sous-sol primaire et que la sédimentation des assises successives n'a jamais réussi à effacer ? Ou bien les phénomènes tectoniques ont-ils eu une part prépondérante, soit qu'ils aient agi d'une façon lente et continue au cours de la sédimentation, soit qu'ils aient manifesté leurs effets seulement à certaines époques bien déterminées ? L'auteur du mémoire, sans être affirmatif, semble pencher vers la première explication ; pour ma part, j'estime que les mouvements du sol sont le facteur principal de la disposition actuelle des terrains. J'espère que notre savant confrère ne tardera pas à nous soumettre la suite de ses recherches sur cette question si intéressante et qu'il établira aussi les relations entre la cuvette du Hainaut et les paléocœurs du Nord de la France, si bien étudiés par le regretté Jules Gosselet.

Complétant en quelque sorte le travail précédent, MM. Cornet

et Stevens ont présenté à l'une de nos séances une carte au 20.000^e montrant les courbes de niveau de la surface des terrains primaires entre Mons et l'Escaut ; il est à souhaiter que ce document puisse être publié aussitôt que possible, car il apportera une importante contribution à nos connaissances sur la géographie ancienne et sur les mouvements du sol de cette partie de notre territoire.

M. J. Anten, poursuivant ses recherches sur la composition lithologique des sédiments meubles de la Belgique, a signalé la présence de sillimanite dans les sables tertiaires au Nord de Visé ; ce minéral y est associé à du disthène et de la staurotide ; les éléments de ce sable proviennent de la désagrégation de roches que nous ne connaissons pas jusqu'à présent dans le massif ardennais.

La **Géologie du Congo** a été étudiée dans une série de travaux essentiellement descriptifs.

M. Léopold de Dorsodot nous a présenté des échantillons recueillis par le Colonel Henry, d'un calcaire de la vallée de la Lenda, dont la structure est assez particulière.

Notre confrère a également poursuivi l'examen lithologique d'une série de roches de la colonie ; il a présenté deux travaux sur les échantillons de roches des terrains archéens et primaires du Mayombe, de la collection de Briey, et il a essayé de figurer sur une carte les résultats géologiques qui en découlent.

Le même auteur a décrit la roche éruptive d'Issanghila (Mayombe), ainsi que quelques roches de la formation schisteuse à itabirites et des formations plus anciennes du camp de May (R. Moto).

MM. Delhay et Sluys ont donné quelques renseignements complémentaires sur la géologie du Congo occidental, à la suite d'un travail qu'ils nous ont remis l'an dernier sur la même région.

M. V. Brien a présenté des fossiles d'eau douce, vraisemblablement d'âge tertiaire, découverts près du bord oriental du plateau des Kundelungu ; cette trouvaille ne manque pas d'intérêt, parce qu'elle peut nous conduire à préciser les conditions géographiques du continent africain à l'époque tertiaire.

Dans le domaine de la minéralogie du Congo, M. Schoep a décrit un minéral nouveau pour le Katanga : la *plancheite*, rencontrée sur un échantillon de diopside de la mine de Tantara (région

de Kambove). Le même auteur a signalé la présence de sphéro-cobaltite, au Katanga, dans un échantillon provenant de la mine de l'Etoile.

M. Buttgenbach a signalé, dans les gîtes cuprifères du Katanga, la présence de minerais d'uranium et de radium ; il est inutile, je pense, d'insister sur la grande importance de cette découverte à une époque où les minerais sont recherchés activement partout où pénètrent les prospecteurs.

Les membres de notre Société ne se bornent pas à l'étude du sol de la Belgique et de sa colonie ; plusieurs d'entre eux nous ont fait part de leurs observations sur d'autres régions.

La tectonique de la péninsule ibérique a donné lieu à une étude de MM. Anthoine et d'Andrimont, dans la partie occidentale de l'avant-pays de la cordillère bétique ; nos confrères y signalent l'existence de plis diapirs, analogues à ceux définis par Mrazec en Roumanie, avec cette différence que leur noyau est constitué par des calcaires, des grès, des calcaires marneux et du gypse de l'étage triasique.

MM. Delhayé et Sluys ont exposé le résultat de leurs premières études sur la région métallifère du Niari et de Djue (Afrique équatoriale française).

MM. Sluys et Cornand nous ont fait part de leurs *Observations* géologiques dans l'Atlas occidental.

M. R. Anthoine a profité d'une escale à l'île Madère pour établir une description de la coupe des falaises de Funchal, avec quelques considérations théoriques sur l'origine des fractures qu'on y observe.

M. F.-F. Mathieu, qui a tant contribué à l'étude des régions étrangères à la Belgique, nous a fait parvenir un travail sur la Flore fossile du bassin houiller de Kaïping (Chine). Le terrain houiller exploité repose sur le calcaire ordovicien mais la flore qu'il renferme ne laisse aucun doute sur l'âge stéphanopermien de la formation, conclusions déjà adoptées par Zeiller pour d'autres gisements de l'Est du Continent asiatique.

M. Buttgenbach nous a parlé des sables titanifères et zirconi-fères de la côte orientale d'Amérique ; l'origine de ces minéraux semble devoir être cherchée dans les Monts Alleghany ; un enri-

chissement en minéraux lourds se produit sur la plage même par l'action des vents.

Comme travaux traitant spécialement de questions de **Géogénie**, je citerai d'abord une note relative à un tremblement de terre ressenti le 20 février 1921 dans l'Est de la Belgique, note qui a pour auteurs MM. Lohest et Anten ; bien que ce sisme soit d'ordre très secondaire par son intensité et que les renseignements obtenus à son sujet soient relativement peu abondants, les auteurs de ce travail ont néanmoins pu établir une concordance approximative entre les zones d'ébranlement maximum et le passage de certaines failles appartenant au grand champ de fractures du Rhin inférieur.

M. Renier nous a fait part de ses observations sur le tremblement de terre du 19 mai 1921, dont il a pu enregistrer personnellement les effets.

Dans un travail de toute première importance, notre éminent confrère M. Lohest a rappelé quelques principes de tectonique basés sur l'observation de la nature et sur des expériences ; toutes les particularités de la tectonique dépendent, en somme, de la différence de plasticité des terrains, conséquence de leur nature lithologique, et de la charge plus ou moins grande qu'ils ont à supporter lors des grands plissements de l'écorce terrestre ; l'auteur s'est attaché ensuite à démontrer que les plis diapirs, considérés comme caractéristiques des régions pétrolifères, ne sont qu'un cas particulier, explicable également par une différence de plasticité des terrains soumis aux efforts tectoniques.

A la suite de cette communication de M. le professeur Lohest, M. Likiardopoulo a décrit quelques exemples de plissements qu'il a eu l'occasion d'observer en Espagne, dans les régions triasiques du Cuernas de Vera, notamment d'un pli du type diapir produit par la pénétration d'une couche dure de minéral de fer dans des roches gypseuses plus tendres ; par ses observations dans le bassin de Belmez, il confirme aussi l'opinion que les charriages prennent naissance en profondeur dans un ensemble de couches de dureté différente.

Dans un autre ordre d'idées, M. J. Cornet a fait une conférence sur l'attaque des dunes de Knocke (Zoute) par la mer dans ces

dernières années et a, par des observations précises, montré qu'en certains endroits de notre littoral la mer empiète sur les dunes.

Dans le domaine de la genèse des roches sédimentaires, M. G. Moressée a étudié la grande dolomie du calcaire carbonifère à Vezin ; il a pu mettre en évidence les phénomènes qui se passent aux affleurements, et qui ont pour résultat de purifier la roche et de lui donner une compacité plus grande, allant jusque la suppression des plans de fissilité, en même temps que la cristallinité augmente ; la formation des géodes et leur remplissage par des cristaux sont également la conséquence de la circulation des eaux superficielles dans la roche.

Ses observations sur la dolomie du carbonifère belge ont conduit M. Moressée à des considérations intéressantes sur la *cristallisation* au sein des roches massives ; un changement de pression dû au passage de l'eau d'une fissure capillaire à une large géode peut expliquer la précipitation et la cristallisation de sels tenus en solution. Ces considérations ne valent évidemment que pour les corps dissous dans l'eau grâce à la présence de l'anhydride carbonique, dont la mise en solution est facilitée par la pression.

M. F. Delhayé a fait une causerie sur une nouvelle méthode d'étude des formations calcaires, basée sur les conditions bathymétriques du dépôt ; je regrette que notre confrère ne nous ait pas remis son manuscrit avant de s'en retourner dans notre colonie d'Afrique.

Les phénomènes de désagrégation superficielle des roches sont bien connus ; dans tous les traités, il est fait mention de l'inflexion des têtes de banes affleurant sur les versants des vallées. Mais il semble que de tels déplacements ne peuvent se faire que sur des pentes relativement fortes ; j'ai montré par un exemple pris aux environs de Liège que ce phénomène peut se produire même lorsque l'inclinaison du sol n'est que de quelques degrés et dans une roche perméable aux eaux comme les psammites du Condroz. Il résulte de là que le cheminement lent des dépôts superficiels peut acquérir une ampleur insoupçonnée et, dans certains cas, il peut en résulter des erreurs dans la détermination de l'âge de ces dépôts.

M. Lagasse a ajouté à ce sujet quelques considérations fort intéressantes.

J'ai présenté également une courte note sur la corrosion des

calcaires ; j'avais observé sur certains calcaires la formation de cannelures dues à la dissolution sous l'action des eaux de ruissellement ; j'ai reproduit un dispositif semblable expérimentalement en attaquant du calcaire et de la calcite par de l'eau légèrement acidulée.

Passant au domaine de la **Géologie appliquée**, je rappellerai que M. Asselberghs nous a fait une fort intéressante conférence sur les enseignements à tirer, au point de vue de la Belgique, des recherches pétrolifères en Angleterre. Les sondages effectués dans le comté d'York, bien que n'ayant donné jusqu'ici que des résultats peu encourageants, méritent d'attirer notre attention, parce que l'Angleterre a évolué au point de vue géologique d'une manière identique à nos propres régions ; toutefois certaines différences tectoniques sur lesquelles M. Lohest a attiré l'attention suffiraient à expliquer que des sondages pratiqués en Belgique seraient stériles bien que situés sur le prolongement de la zone pétrolifère de la Grande-Bretagne.

Les recherches de pétrole sont tellement à l'ordre du jour que toute indication peut aider à jeter la lumière sur la question.

En collaboration avec M. Devletian, j'ai présenté une étude préliminaire sur le soufre des couches de houille ; nous sommes arrivés à cette conclusion que, selon toute vraisemblance, le soufre est originel dans la houille, qu'il n'est pas prouvé qu'il provienne des terrains encaissants ; il n'y a donc pas nécessairement une relation entre la haute teneur en soufre de certaines couches et la présence d'un toit à faune marine ; mais nous avons pu démontrer ainsi que le soufre, sous forme de sulfure de fer, a pu émigrer dans les diaclases et s'y est déposé parfois sous une autre forme minéralogique (pyrite) que son état originel dans la couche (marcasite).

M. Moressée nous a dit quelques mots à propos de la présence de métaux précieux dans les roches cambriennes du massif de Stavelot ; c'est ainsi qu'il signale de l'or et du platine dans la diabase de Challes, de l'or dans le phyllade revinien, du platine dans les schistes ottrélitifères. Ces recherches mériteraient d'être poursuivies d'une façon méthodique. Jusqu'ici on a considéré l'arkose gedinienne comme ayant donné naissance à l'or découvert en Ardenne dans les dépôts d'altération superficielle. Si

l'arkose elle-même contient de l'or, ce métal peut provenir des roches cambriennes aux dépens desquelles l'arkose a été formée.

En fait de publications relatives à la **Minéralogie**, M. Lohest nous a montré un moulage de verre d'un très gros cristal de diamant trouvé récemment au Cap et qui se présente sous forme d'un octaèdre à faces bombées ; il a rappelé à ce sujet quelques considérations intéressantes à propos des forces qui interviennent dans les phénomènes de cristallisation.

Les recherches de **Paléontologie** ont donné lieu à quelques travaux intéressants.

M. le professeur Gilkinet nous a remis un mémoire sur *la flore des argiles plastiques d'Andenne*, travail de toute première valeur pour la paléobotanique, encore si mal connue de nos dépôts tertiaires.

M. Denuit a présenté une série d'échantillons remarquables de la flore du houiller du Hainaut.

M. Ch. Fraipont nous a fait une intéressante conférence sur l'application de la radiographie à l'étude des ossements fossiles ; il a ensuite annoncé la découverte d'une dent de *Phenacodus* dans le gîte à tortues et crocodiles de Vinalmont.

Notre confrère a publié dans nos annales la description de *Smeystersia minuta* (nov. gen. ; Sew, sp.), un nouveau conifère du wealdien belge.

Je citerai encore la présentation par M. Fraipont d'un moulage du crâne humain quaternaire de Talgai (Australie).

Par cet exposé sommaire des résultats de nos travaux, vous pouvez vous rendre compte de l'activité scientifique déployée par bon nombre de nos confrères. Je souhaite que nous ne nous arrêtions pas en si bonne voie ; nous avons eu à lutter contre une situation matérielle désastreuse ; nous avons jusqu'ici surmonté toutes les difficultés ; l'avenir ne doit nous causer aucune crainte. Je termine ce rapport en adressant un pressant appel à nos jeunes confrères, encore pleins d'enthousiasme, pour qu'ils ne craignent pas de se lancer dans la recherche scientifique désintéressée et pour qu'ils nous apportent les résultats de leurs travaux.

P. FOURMARIER.

L'assemblée ordonne l'impression de ce rapport.

Rapport du Trésorier

M. G. Tibaux, trésorier, donne lecture du rapport suivant :

MESSIEURS,

En conformité avec l'article 33 de nos statuts, j'ai l'honneur de vous rendre compte des opérations de notre caisse au cours de l'exercice qui clôture aujourd'hui.

RECETTES

Montant des cotisations 1920-1921	fr.	5.955,00
Montant des cotisations arriérées	»	179,50
Montant des cotisations supplémentaires des membres effectifs	»	1.892,00
Montant des cotisations des membres protecteurs	»	6.025,00
Vente de publications	»	479,65
Perçu pour tirés à part	»	2.237,06
Subside des provinces de Liège et Hainaut	»	2.000,00
Intérêts bancaires, coupons des lots de ville, dette belge	»	349,80
Total des recettes		fr. 19.118,01

DÉPENSES

Frais d'impression pour la <i>Société Géologique</i>	fr.	25.078,33
Indemnités au personnel	»	787,25
Frais de banque	»	62,25
Frais de correspondance et divers	»	306,77
Total des dépenses		fr. 26.234,60

Le total des dépenses est donc supérieur de fr. 7.116,59 à celui des recettes. C'est uniquement aux prix élevés des frais d'impression qu'il faut attribuer l'important déficit qui ressort de l'exposé ci-dessus. Ce déficit augmentera encore au cours du prochain exercice 1921-1922, d'une somme de 4.800 francs, représentant le montant du déficit prévu par le projet de budget exposé ci-après.

Nous aurons donc, au cours de l'exercice prochain, à faire face à un excédent de dépenses sur les recettes d'environ 12.000 francs et nous nous sommes cependant permis d'escompter, dans le projet de budget pour 1921-1922, que les membres effectifs et protecteurs verseraient encore au cours de cet exercice des cotisations

volontaires de même importance que celles qu'ils ont bien voulu nous remettre pour l'exercice écoulé.

Nous nous permettons donc, en présence de cette situation grave pour notre Société, d'adresser ici un chaleureux appel à nos membres effectifs et protecteurs pour qu'ils veuillent bien, pour le nouvel exercice, majorer l'importance des cotisations volontaires qu'ils nous ont fait parvenir pour l'exercice écoulé. Nous les remercions anticipativement de ce qu'ils feront pour aider la *Société Géologique* à sortir de la situation difficile dans laquelle elle se trouve.

Notre réserve est composée comme antérieurement d'un titre de rente belge de 1000 francs, et de 40 obligations de villes belges d'un nominal de 100 francs. Sur cet ensemble qui figure dans nos comptes pour sa valeur nominale de 5.000 francs, nous subirions une perte de plus de 2.000 francs si nous étions obligés de réaliser aux cours actuels.

Une somme de plus de trois mille francs est de plus consignée en banque. Elle est destinée à récompenser des travaux spéciaux indiqués en temps par le donateur M. Buttgenbach.

Il n'est pas possible de présenter, en ce moment, un état exact de la situation financière de la *Revue de Géologie et des Sciences connexes*, les comptes de cette publication clôturant fin d'année.

Les comptes de l'exercice 1920-1921 ont été vérifiés le 15 courant par MM. Wéry et Libert, membres de la Commission de comptabilité. Ces Messieurs ont également procédé à la vérification de la bibliothèque de la Société.

L'assemblée donne au trésorier décharge de sa gestion et lui vote des remerciements.

Projet de budget pour l'exercice 1921-1922

PRÉVISION DES RECETTES

Cotisations fixes des membres	fr.	6.500,00
Cotisations volontaires	»	2.000,00
Subsides des membres protecteurs	»	8.000,00
Subsides des provinces de Liège et Hainaut	»	2.000,00
Vente de publications, tirés à part	»	2.500,00
Rentrées diverses	»	400,00
Total des recettes prévues ..		fr. 21.400,00

PRÉVISION DES DÉPENSES

Impression et gravure de la dernière livraison du tome XLIII des <i>Annales de la Société Géologique</i> ..	fr.	4.000,00
Idem du tome XLIV	»	14.000,00
Idem des deux premières livraisons du tome XLV ...	»	7.000,00
Indemnité au personnel, frais divers, perception des cotisations, etc.	»	1.200,00
<hr/>		
Total des dépenses prévues ..	fr.	26.200,00
Déficit prévu	fr.	4.800,00

Elections

Il est ensuite procédé aux élections.

a) pour la **Présidence**: Le Secrétaire Général donne lecture du passage suivant d'une lettre que lui a adressée M. J. Cornet, président.

« L'année qui va commencer sera marquée par la réunion du » *Congrès géologique international* en Belgique. Je fais des vœux » pour que le Congrès trouve la *Société géologique de Belgique* » présidée par un savant de premier ordre, d'une autorité solide- » ment assise, d'un caractère élevé ; en un mot, par un homme » qui fasse honneur à la Société et aux géologues belges. »

Il donne également lecture d'une lettre de M. Buttgenbach qui, en s'excusant de ne pouvoir assister à la séance, prie ses confrères de reporter sur M. Max Lohest les suffrages qu'ils auraient l'intention de lui accorder.

M. R. d'Andrimont fait une déclaration dans le même sens, en son nom et en celui de M. L. Mercier.

M. MAX LOHEST est élu président par 84 voix sur 119 suffrages exprimés (*Applaudissements*).

b) Pour quatre places de **Vice-Présidents**: sont élus MM. CESÀRO, CORNET, GILKINET et LEDOUBLE.

c) Pour la place de **Secrétaire Général**: M. FOURMARIER est réélu à l'unanimité pour un terme de trois ans.

d) Pour la place de **Secrétaire adjoint Bibliothécaire**.

M. Ch. Fraipont désire, pour des raisons personnelles, que son mandat ne soit pas renouvelé.

M. I. DE RADZITZKY D'OSTROWICK est élu secrétaire adjoint-bibliothécaire pour un terme de trois ans.

d) Pour onze places de **conseillers** : sont élus MM. J. ANTEN, H. BUTTGENBACH, R. D'ANDRIMONT, H. DE DORLODOT, CH. FRAIPONT, E. HUMBLET, P. QUESTIENNE, A. RENIER, X. STAINIER, G. VELGE et J. VRANCKEN.

L'assemblée générale est levée à onze heures et demie.

Séance ordinaire du 16 octobre 1921

Présidence de M. LOHEST, président.

En ouvrant la séance, le Président prononce l'allocution suivante :

« J'aurais hésité à accepter la présidence de notre Société dans » cette période si difficile de réorganisation où nous sommes » tous tenus par des préoccupations si diverses, si je n'avais eu » l'assurance d'être secondé par tous les membres du Conseil » que vous venez d'élire et qui me paraît si heureusement composé, » et en particulier par le Secrétaire Général, M. Four- » marier, dont je n'ai plus à louer le dévouement à la Société » géologique. Je suis également heureux de voir entrer au Conseil » M. de Radzitzky qui est l'âme de la Revue de géologie ; il » importe que cette publication ne périlite pas, parce qu'elle » porte au loin le renom de notre Société. »

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de M. Hilaire Bogaert, membre effectif, qui a toujours montré un grand dévouement à la Société et lui a apporté récemment encore un travail de grande valeur (*Condoléances*).

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM.

RENDERS, Marcel, ingénieur civil des mines, à Villers-Saint-Ghislain, présenté par MM. Cornet et Capiiau.

WHITLOCK, Dr Herbert-P., conservateur de minéralogie à l'American Museum of Natural History, à New-York, présenté par MM. H. Buttgenbach et M. Lohest.

Présentation de membres. — Le Président annonce la présentation de 4 membres effectifs et d'un membre protecteur.

Admission de membres correspondants. — L'assemblée décerne le titre de membre correspondant à MM. :

FICHEUR, E., Doyen de la Faculté des Sciences d'Alger, à Alger, présenté par MM. Lohest, Fourmarier et Anten.

BRIVES, A., Professeur de Minéralogie à la Faculté des Sciences à Alger, présenté par MM. Fourmarier, Anten et Minette d'Oulhaye

GLANGEAUD, Ph., Professeur à la Faculté des Sciences, 45 bis, boulevard de Lafayette, à Clermont-Ferrand (Puy de Dôme), présenté par MM. Cornet, Lohest et Fourmarier.

CAREZ, Léon, Collaborateur principal de la Carte géologique de France, 18, rue Hamelin, Paris, XVI^e, présenté par MM. Lohest, Cornet et Fourmarier.

WHITE, David, Géologue en chef du Service géologique des Etats-Unis, à Washington (D. C.), présenté par MM. Renier, Lohest et Fourmarier.

CHAMBERLIN T.-C., Professeur à l'Université de Chicago (Illinois), (E. U.), présenté par MM. Renier, Lohest et Fourmarier.

LEWIS, W.-J., Professeur de Minéralogie au Trinity College, Cambridge (Grande-Bretagne), présenté par MM. Cesàro, Buttgenbach et Fourmarier.

HUTCHINSON, A., Professeur de Cristallographie et de Minéralogie, New Museum, Cambridge (Grande-Bretagne), présenté par les mêmes.

PANEBIANCO, Rugg, Professeur de Minéralogie à l'Université de Padoue (Italie), présenté par les mêmes.

CAPITAN, D^r Louis, Professeur au Collège de France et à l'Ecole d'Anthropologie de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, rue des Ursulines à Paris, présenté par MM. Fraipont, Lohest et Fourmarier.

TEILHARD de CHARDIN, R. P. Paul, Professeur à l'Université catholique de Paris, présenté par MM. Fraipont, Lohest et Gilkinet.

WALCOTT, Charles-D., Directeur de la Smithsonian Institution, à Washington (E.-U.), présenté par MM. Fraipont, Lohest et Fourmarier.

PALACHE, Charles, Professeur à la Harvard University, Cambridge (Mass.) (E.-U.), présenté par MM. Buttgenbach, Lohest et Fourmarier.

OSBORN, Henry-Fairfield, Professeur à l'American Museum of

Natural History à New-York, présenté par MM. Lohest, Fraipont et Buttgenbach.

BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, à Caen (Calvados) (France), présenté par MM. Cornet, Renier et Fourmarier.

ADAMS, Frank-A., Professeur de Géologie à Mc Gill College, Université de Montréal (Canada), présenté par MM. Renier, Cornet et Lohest.

SEWARD, A.-C., Professeur à St John's College, Université de Cambridge (Grande-Bretagne), présenté par MM. Gilkinet, Fraipont et Lohest.

EVANS, J.-W.- F. R. S., Géologue, 75, Craven Park Road, Harlesden, London, N.-W., présenté par MM. Lohest, Renier et Fourmarier.

SACCO, Frederico, Professeur au Polytechnicum de Turin (Italie), présenté par MM. Lohest, Cornet et Fourmarier.

STRAHAN, Sir Aubrey, Directeur honoraire du Geological Survey of Great Britain, 28, Jermyn Street, London, S. W. 1., présenté par MM. Fourmarier, Lohest et Ledouble.

Correspondance. — MM. Cornet, Buttgenbach et De Rauw font excuser leur absence.

Le Secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique adresse la communication suivante :

Bruxelles, le 7 octobre 1921.

MESSIEURS,

La Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique a été priée par le Gouvernement belge de donner son avis sur une proposition de la légation d'Allemagne à Bruxelles, suggérant la reprise des relations d'échange de publications entre les institutions belges et allemandes.

A l'unanimité, la Classe des Sciences a décidé de ne pas reprendre ces relations d'échange avec les institutions allemandes.

Elle a décidé en même temps de donner communication de cette décision aux Académies interalliées représentées aux Conférences de Londres et Paris (1918) et aux Sociétés savantes belges.

C'est de cette résolution que j'ai l'honneur de vous faire part, en vous priant d'agréer l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Secrétaire perpétuel,

Paul PELSENEER.

L'assemblée approuve la décision prise par la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique et s'y rallie entièrement. ce dont il sera fait part au Secrétaire perpétuel de l'Académie.

Congrès géologique international. — Le Comité d'organisation de la XIII^{me} session du Congrès géologique international a fait parvenir la circulaire suivante :

Congrès Géologique International

SESSION DE BELGIQUE 1922

Juillet 1921.

L'honneur d'organiser le prochain Congrès géologique international a été réservé à la Belgique dès 1913. L'envahissement brutal de notre sol au mépris de tous les engagements, les ruines qui s'y sont accumulées au cours de la guerre, la détresse du pays tout entier ont eu comme conséquence forcée un ajournement prolongé de cette réunion. Mais des sollicitations sympathiques venant de toutes parts nous incitent à ne plus tarder.

Au nom du Comité d'organisation, nous avons l'honneur de porter à votre connaissance qu'un Congrès géologique international se tiendra en Belgique au cours de la seconde quinzaine du mois d'août 1922 et de vous inviter à y prendre part.

Des excursions seront organisées pendant, avant et après la session ; elles s'étendront à tout notre pays, dont la constitution géologique si variée a déjà été étudiée dans un grand détail.

L'étude de questions de caractère général sera portée à l'ordre du jour de la réunion.

Des circulaires ultérieures feront connaître les détails d'organisation.

Nous sommes convaincus que vous nous prêterez votre précieux concours et vous en remercions à l'avance.

POUR LE COMITÉ D'ORGANISATION :

Le Secrétaire,
Armand RENIER.

Le Président,
Jean LEBACQZ.

P.-S. — Nous vous serions obligés de bien vouloir donner à la présente lettre toute la publicité désirable, et notamment de la reproduire dans vos publications.

D'autre part, les listes d'adresses dont nous disposons étant de date ancienne, vous nous rendriez grand service en nous faisant tenir la liste des personnes auxquelles nous pourrions faire utilement parvenir les circulaires ultérieures.

Adresser toutes communications au Secrétariat : *Service Géologique de Belgique*, Palais du Cinquantenaire, Bruxelles.

Echanges. — Le Conseil a accepté l'échange des publications de la Société avec celles de l'Institut géologique de la République tchéco-slovaque à Prague.

Il a décidé également d'échanger les publications avec celles de la Tohoku imperial University de Sendai (Japon).

Pli cacheté. — Le Société accepte le dépôt d'un pli cacheté remis au secrétariat le 25 septembre 1921, par M. Max Lohest au nom de M. Mittelmans.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Asselberghs, Etienne. — La limite septentrionale du Bassin Salmien de la Lienne. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, in-4°. Louvain, 1921.

— Découverte de Bone-Beds à Ostracodermes dans le Taunusien à l'Est de la Meuse. *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. et Hydrol.* Bruxelles, 1920.

— Le noyau Hunsrückien du synclinal de l'Eifel dans la région Cugnon-Herbeumont. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, in-4°, Louvain, 1921.

Bodart, M. — Des sels potassiques. *Rev. Univ. Mines.* Liège, 1921.

Foshag, William-F. — The Cristallography and Chemical Composition of Creedite. *Proc. Unit. Stat. Nat. Museum.* Washington, 1921.

Lobo, Bruno. — Museu Nacional durante o anno de 1920. Rio-de-Janeiro, 1921.

Lugeon, Maurice. — Evaluation approximative d'un temps géologique. *Bull. Soc. Vaud. Sc. nat.*, 1921.

— Discours prononcé à l'inauguration du monument Jean de Charpentier à Bex. *Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne.* Lausanne, 1921.

— Sur un nouvel exemple de striage du lit fluvial. *C. R. Ac. Sc.*, Paris, 1921.

- Shannon, Earl-V.* — Description of Vivianite encrusting a fossil Tusk from gold placers of Clearwater county, Idaho. Washington, 1921. *Proc. Unit. Stat. Nat. Museum.*
- Description of Ferroanthophyllite, an orthorhombic iron amphibole from Idaho, with a note on the nomenclature of the Anthophyllite group. *Proc. Unit. Stat. Nat. Museum.* Washington, 1921.
- Van Straelen, F.* — Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers. *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. et Hydrol.* Bruxelles, 1921.
- Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont. et Hydrol.* Bruxelles, 1921.
- *Hoploparia Corneti*, crustacé décapode nouveau de l'Yprésien supérieur de Cuesmes. Sur des crustacés du Jurassique de la Nièvre. *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. et Hydrol.* Bruxelles, 1921.
- Note sur Homarus Percy, P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur). *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. et Hydrol.* Bruxelles, 1920.

La séance est levée à midi et demie.

Séance extraordinaire du 18 novembre 1921

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 15 juillet 1921 est approuvé.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot fait une communication intitulée : *Considérations sur les diorites de Kako N'Zébo et de la N'Zobe (Mayombe)*. Ce travail paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. J. Cornet expose quelques faits nouveaux concernant le Montien supérieur et la partie inférieure du Landenien marin dans le bassin de la Haine.

Présentation d'échantillons. — 1. M. Ch. Stevens présente un échantillon de *fer natif* faisant partie des collections de l'Ecole militaire et indiqué comme *météorique*. Ce fer, qui montre sur une section polie une texture octaédrique, paraît plutôt, d'après son aspect extérieur, d'origine tellurique.

2. M. J. Cornet présente :

a) Un échantillon d'un schiste bleu foncé avec *Haliserites Dechenanus*, intercalé dans les grès exploités dans une carrière au Sud des Estinnes, non loin de Faurœulx. Ces roches, réputées ahriennes, paraissent plutôt taunusiennes.

b) Des échantillons bien cristallisés de *salmiac* provenant de l'intérieur d'un vieux terril du Charbonnage du Pays de Liège, à Montigny-sur-Sambre.

c) Des fossiles du Calcaire carbonifère (*Spirifer tornacensis*, *Poteriocrinus*) récoltés dans un puits artésien foré à Ath, chez M^{lle} Godfroid, chaussée de Bruxelles, entre la dérivation de la Dendre et le passage à niveau de la ligne de Bruxelles.

d) Une collection de minerais de cuivre, de cobalt et d'urane provenant de diverses localités du Katanga.

c) Un bloc du *calcaire lacustre* découvert par M. Poulsen sur le Kundelungu et dont M. Brien nous a présenté déjà un échantillon et des fossiles. Ce calcaire est de texture très compacte, presque *lithographique*, et de teinte blanc jaunâtre. On y voit de nombreuses sections de coquilles, des ostracodes et des graines de *Chara*. La roche est traversée de fines fissures tapissées d'oxyde de manganèse.

La séance est levée à 17 heures $\frac{1}{2}$.

Séance ordinaire du 20 novembre 1921

Présidence de M. MAX LOHEST, président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission d'un membre protecteur. — Le Conseil a admis en cette qualité :

La *Banque de Bruxelles*, 27, avenue des Arts, à Bruxelles, présentée par MM. Sluys et Delhayé.

Admission de membres effectifs : Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

COLARD, Ivan, ingénieur civil des mines, 10, rue de la Loi, à Liège, présenté par MM. Tibaux et Fourmarier.

GILARD, Pierre, ingénieur aux Cristalleries du Val Saint-Lambert, 23, rue Jules Deprez, au Val Saint-Lambert (Seraing), présenté par MM. Defize et Fourmarier.

STAESSEN, Marcel, directeur du dispensaire de l'Espérance, à Montegnée, présenté par MM. Barlet et Fourmarier.

CORNAND, Gabriel, ingénieur aux Mines d'Almagrera, Cuernas de Vera (Andalousie), Espagne, présenté par MM. Sluys et Fourmarier.

MICHOTTE, Paul, professeur à l'Université de Louvain, 2, rue des Doyens, à Louvain, présenté par MM. Lohest et Fourmarier.

Décès. — Le Secrétaire général fait part à l'assemblée du décès de M. L. L. de Koninck, professeur émérite de chimie analytique à l'Université de Liège.

M. le **Président** résume la collaboration apportée par ce savant au développement de la Société Géologique. « Nous perdons, dit-il en L. L. de Koninck le plus ancien de nos membres. Fondateur de notre Société en 1874, il s'y était fait inscrire comme membre à vie. Fils du célèbre paléontologue, il semblait, au sortir de l'école des mines, vouloir orienter ses recherches vers la minéra-

logie. Collectionnant les minéraux belges et les récoltant lui-même sur le terrain, il signala dans nos Annales des gisements d'espèces nouvelles pour le pays. Mais ses recherches ont eu une portée plus générale. Ayant analysé souvent les eaux de nos charbonnages, dans lesquelles il constatait une teneur anormale en bicarbonate sodique, et celles des ardoisières de Vielsalm, qui décelaient entre autres substances la présence du potassium, du lithium, du cuivre, du cobalt et du nickel, il émet, en 1879, l'hypothèse suivante concernant le métamorphisme de l'Ardenne. « L'on pourrait admettre, dit-il, que sous l'influence d'une circulation lente mais continue d'eaux plus ou moins chargées de principes minéraux, les modifications que nous appelons métamorphiques s'opèrent, extrêmement lentement à la vérité, dans les conditions de pression et de température auxquelles sont soumises les masses minérales auxquelles nous pouvons atteindre » (1).

« Plus tard, en 1892, il explique, par la présence d'eaux chargées de bicarbonates alcalins, spécialement du terrain houiller, l'abondance si caractéristique de cristaux de quartz dans ce terrain.

» Ces idées sur le métamorphisme, que Spring allait bientôt appuyer par des expériences remarquables, nous paraissent aujourd'hui bien naturelles; mais, si l'on tient compte de l'état des esprits et de ce que des savants autorisés publiaient alors dans des revues bien plus réputées que nos modestes Annales, l'on ne peut s'empêcher d'admirer la clairvoyance de de Koninck.

» La *Société Géologique* lui sera reconnaissante de l'intérêt qu'il lui a porté au début de son existence et aussi d'avoir, par des travaux, contribué à augmenter la valeur scientifique de nos publications.»

Correspondance. — MM. Brives, Carez, Lewis, Hutchinson, Strahan, Seward, Glangeaud, Bigot, remercient la Société de les avoir élus membres correspondants.

MM. Vrancken, Renier, Humblet font excuser leur absence.

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. V, p. cxx, 1879.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Halkin, Joseph. — Cours de Géographie. Tome premier. Géographie générale, 384 p., 1921.

Shannon, Earl-V. — A Crystallographic study of the Datolite from Westfield. Massachusetts. 70 p., figures. Washington, 1921.

Atti della Società Elvetica delle Scienze Naturali adunata in Lugano dal 6 al 9 settembre 1919. — 100^o Congresso. 225 p., 1920.

Communications. — 1. M. J. Anten donne lecture de la note suivante :

**Sur le relief comparé des plateaux du Losheimerwald
et de la Baraque Michel.**

PAR

J. ANTEN.

Lors de la session extraordinaire de 1920 de notre Société, le savant professeur Léon Fredericq a invoqué la présence d'un glacier à la Baraque Michel pour expliquer la différence de relief existant entre ce dernier plateau et celui du Losheimerwald, lequel est profondément raviné jusqu'à son sommet, alors qu'à la Baraque Michel l'érosion fluviale s'arrête à la cote 550, tandis que le sommet atteint 691 m. Le glacier de la Baraque Michel aurait servi de manteau protecteur, garantissant son substratum de l'érosion.

Notre savant maître, le professeur Max Lohest, a invoqué, à l'appui d'une opinion de A. de Lapparent sur l'influence de la perméabilité du sous-sol sur le relief, celui-ci étant d'autant plus accentué que le sous-sol est moins perméable, l'existence d'un manteau de sable tertiaire et de conglomérat à silex.

Malheureusement, la limite inférieure de ces dépôts est bien au-dessus de la cote 550, limite des deux topographies différentes.

Notre savant collègue Fourmarier a invoqué avant tout une différence dans l'évolution du réseau hydrographique. Deux des rivières sur quatre, prenant leur source au Losheimerwald, sont des affluents du Rhin dont l'évolution a été plus rapide que celle des affluents de la Meuse, leur niveau de base étant plus rapproché et à une altitude moindre.

M. Fredericq a reconnu qu'en effet le creusement était plus intense, et il l'est beaucoup plus, au Losheimerwald, chez les affluents du Rhin, que chez ceux de la Meuse, ces derniers donnant cependant au plateau un relief bien plus capricieux que celui de la Baraque Michel à la même altitude.

Je viens de parcourir le Losheimerwald pendant près de deux semaines, sous la conduite de M. Fredericq, et les observations que j'ai pu faire me paraissent jeter un jour nouveau sur la question.

Dans tout le Losheimerwald, il n'existe pas un affleurement naturel. L'examen des tranchées du chemin de fer de Malmédy à Losheim montre que l'altération superficielle descend parfois jusqu'à 15 m. de profondeur. Le sous-sol est formé de schistes grossiers psammitiques, que Dewalque range dans le burnotien, très altérables et dont les produits d'altération sont inconsistants.

Au contraire, le sous-sol primaire du plateau de la Baraque Michel est formé de quartzites quartzophyllades et phyllades reviniens beaucoup plus résistants, tant par eux-mêmes qu'à l'altération.

On conçoit dès lors que, toutes choses égales, l'érosion ait été plus intense au Losheimerwald qu'à la Baraque Michel.

D'autre part, il est logique d'admettre que, l'évolution du bassin de la Meuse étant plus lente que celle du bassin du Rhin, le creusement régressif des vallées n'ait pas encore atteint le sommet du plateau de la Baraque Michel, contrairement à ce que les affluents du Rhin ont fait au Losheimerwald.

*Laboratoire de géologie
de l'Université de Liège,
novembre 1921,*

M. P. Questienne présente les observations suivantes :

« Lorsque le sol du plateau est recouvert par des tourbières, surtout s'il est constitué par du conglomérat à silex, sa faculté d'absorption est, pendant presque toute l'année, telle qu'il ne se produit que rarement du ruissellement, même lors des pluies de grande intensité et des fontes rapides de neige. Le ravinement dû à l'écoulement d'eaux torrentielles n'est donc pas intense dans les étendues ainsi protégées.

« Mais dans les parties où le sous-sol revinien n'est recouvert que de son détritique, il y a ruissellement à chaque pluie quelque peu intense, et des écoulements torrentiels se produisent fréquemment, à raison de la faible perméabilité du détritique.

« D'expériences auxquelles j'ai procédé sur un bloc détritique, prélevé au sud de Spa, vers la cote 450, à 60-70 cm. de profondeur, et dont la paroi latérale fut, après que sa forme eut été régularisée, recouverte d'un enduit d'argile plastique, j'ai pu déduire que, lorsque ce terrain est saturé, la vitesse d'infiltration de l'eau qui le traverse n'est que de 0 m. 20 par 24 heures ⁽¹⁾.

« De cette constatation on doit conclure : 1^o que ce terrain détritique, même lorsqu'il n'est pas déjà imprégné d'eau, n'absorbe presque jamais toute l'eau d'une pluie, à moins qu'elle ne soit d'une intensité excessivement faible; 2^o qu'en période humide, il est presque constamment saturé jusqu'à la surface, d'une part à cause de la lenteur d'infiltration verticale, d'autre part à raison de ce que, la vitesse d'écoulement du courant souterrain dans le sens de la pente étant extrêmement faible, il doit rapidement occuper toute l'épaisseur du détritique pour évacuer le débit des eaux d'infiltration qui l'alimentent.

» C'est ainsi que s'explique : 1^o l'existence de marécages et de sources à faible distance de la ligne de faite des plateaux ; 2^o le fort creusement des thalwegs par les eaux de ruissellement dès que la surface du sol n'est plus recouverte d'un manteau de tourbe absorbante.

(1) Les expériences m'ont aussi appris que, 1^o desséché comme il l'a été à la suite de la période sèche et chaude que nous venons de traverser cet été, ce terrain absorbe l'eau, par l'effet de la capillarité combinée à la gravité, à la vitesse de 1 m. 76 à l'heure ; 2^o par égouttement, il laisse échapper 10 litres d'eau par mètre cube, tandis qu'il contient 280 litres d'eau par mètre cube quand il est saturé.

» On peut citer comme exemple la dépression du thalweg de la Hoegne, qui est peu accentuée dans l'étendue du plateau fangeux en amont de la station de Hockai, tandis qu'en aval elle devient rapide et profonde. »

2. M. Lohest fait la communication suivante :

Echantillons remarquables de minerais de cuivre et d'étain du Katanga

PAR

MAX LOHEST.

J'ai l'honneur de présenter à la Société un remarquable échantillon de cuivre natif entouré de cuprite et de malachite, provenant de la mine de Likasi (Katanga) ; un de mes élèves vient de me le faire parvenir.

Le cuivre natif a déjà été signalé au Katanga par M. H. Buttgenbach (Les Minéraux et les Roches, p. 128) comme un minéral accidentel, en grains épars dans des minerais carbonatés de cuivre. Le présent échantillon, dont le poids est d'environ 40 kilogs, est surtout remarquable par la forte proportion de métal natif qu'il renferme.

Je présente également quelques échantillons de cassitérite translucide et jaunâtre ; l'un d'eux est pénétré d'aiguilles de tourmaline noire. Cette association est intéressante au point de vue des théories sur la formation de la cassitérite.

M. Fourmarier. — Dans beaucoup d'ouvrages traitant de la formation des gîtes métallifères, on attache une grande importance aux minéralisateurs, et notamment, pour les minerais des roches acides, aux composés fluorés, chlorurés, borés, etc. Il est intéressant de constater ici que le minéral boré, c'est-à-dire la tourmaline, semble avoir cristallisé avant la cassitérite, alors que, théoriquement, le minéralisateur devrait se déposer après le corps dont il facilite la mise en mouvement. Je me demande si l'on n'a pas une tendance à exagérer le rôle de ces minéralisateurs.

M. Lohest. — On a souvent signalé la facilité avec laquelle la cassitérite est remise en mouvement pour se précipiter sur des matières organiques (corne de cerf encroûtée de cassitérite, etc.).

M. Moressée. — L'oxyde d'étain forme très rapidement des stannates ; rien n'empêche de supposer qu'un alcali a facilité la mise en solution de l'étain.

M. Fourmarier. — Il est possible que des acides faibles provenant par exemple de la décomposition des matières organiques aient une action beaucoup plus grande que les expériences de laboratoire ne permettent de le supposer.

3. **M. P. Fourmarier** fait la communication suivante :

Un échantillon intéressant de calcaire frasnien

PAR

P. FOURMARIER.

J'ai recueilli autrefois, dans une petite carrière aux environs d'Engis, un curieux échantillon d'*Acervularia* que j'ai l'honneur de présenter à la Société.

Les *Acervularia* sont, parmi les Polypiers, l'un des genres les plus abondants dans nos calcaires frasniens ; ils se présentent ordinairement sous forme de lentilles irrégulières, aplaties, dont les polypières divergent vers la face supérieure, où se voient les calices accolés ; certains bancs de calcaires en sont presque entièrement formés et la cassure de la roche montre de ce fait des zones plus claires, allongées suivant la stratification et tranchant sur la masse plus foncée de la roche. Normalement, les polypiers sont orientés de manière que la face portant les calices soit tournée vers la partie supérieure du banc.

L'échantillon qui fait l'objet de cette note présente une disposition particulière : il consiste en deux polypiers soudés par leur base de telle sorte que la croissance de l'un a dû se faire en sens inverse de celle de l'autre ; il est donc impossible d'admettre que ces deux colonies aient pu croître en même temps, l'une vers le haut, l'autre vers le bas ; il faut, au contraire, supposer que l'on se trouve en présence d'un groupement d'individus qui s'est effectué en deux temps : un premier polypier a été arraché de la position qu'il occupait, a été remanié, retourné, puis un second polypier a pris naissance sur sa face inférieure.

Des faits semblables sont connus dans les récifs de coraux des mers actuelles ; des fragments arrachés par la vague sont entraînés sur le fond et servent de point d'appui à d'autres individus.

La structure des polypiers dévoniens n'est pas absolument identique à celle des coraux de la nature actuelle ; on pourrait supposer que leurs conditions d'existence n'étaient pas identiques, notamment en ce qui concerne la profondeur à laquelle ces organismes pouvaient prospérer. Le fait de trouver un *Acervularia* remanié et renversé prouve que sa croissance s'est vraisemblablement faite dans la zone d'action directe des vagues ; il nous est loisible ainsi de supposer que les *Acervularia* se présentaient dans des conditions d'existence analogues à celles exigées par les coraux modernes.

M. Ch. Fraipont cite des exemples de coraux remaniés dans les mers actuelles, notamment les Méandrines.

4. **M. Charles Fraipont** fait la communication suivante :

Des tranchées pour amener les eaux d'une source dans une carrière ayant été creusées le long de la route qui va de Mont (Comblain-au-Pont) à Poulseur, ont recoupé les sables et cailloutis tertiaires (*Om*, *Onx*). Au départ de la tranchée, vers la source, celle-ci atteint 3 à 4 m. de profondeur. La coupe est la suivante : terre arable, 30 cm. ; limon jaune, 30 cm. ; sable noir avec, surtout à la base, des troncs debout avec racines, des troncs couchés, des branches ; parfois le sable noir est bourré de débris végétaux avec noisettes et glands. Ce sable noir, dont l'épaisseur varie de 40 cm. à 1 m. 50, ravine soit le sable jaune, soit une argile plastique grise. En d'autres points de la tranchée, plus bas, on voit le sommet du dépôt tertiaire, sable argileux rouge à cailloux blancs.

J'avais d'abord pensé à une forêt quaternaire, mais, retourné sur les lieux avec MM. Lohest et Anten, nous avons observé sur certaines branches des traces que nous croyons devoir attribuer à des traits de scie. Le gisement serait donc très moderne relativement. On ne pourrait expliquer sa situation que par glissement, ruissellement le long des pentes. D'autre part, le point le plus élevé de la région et situé aux environs de notre tranchée, renferme

dans la terre arable des silex néolithiques, et une formation par simple coulage sur les pentes devrait être pré-néolithique. Cependant, sur le flanc Sud de l'anticlinal famennien, à Mont, Van den Broeck et Rahir ont étudié de vastes effondrements au contact du carboniférien et du dévonien. Notre affleurement est de l'autre côté du même anticlinal et je pense qu'un effondrement expliquerait le gisement. J'ai cru intéressant de signaler ces faits qui confirment ce que notre collègue Fourmarier a dit récemment au sujet des dépôts superficiels considérés à tort comme bien en place et qui ne sont souvent là où on les trouve, qu'à la suite d'un coulage très moderne sur des pentes souvent faibles.

M. Moressée demande s'il n'existe pas un ancien chantoire en cet endroit ; on expliquerait ainsi que les dépôts superficiels aient été entraînés et aient pu s'accumuler sur une grande épaisseur.

M. Fraipont. — MM. Van den Broeck et Rahir ont en effet signalé la présence de chantoires sur l'autre versant de l'anticlinal, que forme le dévonien en cet endroit.

M. Anten. — Le niveau à végétaux est presque horizontal ; on peut se demander si l'on n'est pas en présence d'un trou de charbonnier.

M. Lohest. — La présence de glands et de noisettes intactes dans le dépôt de végétaux nous a fait rejeter cette hypothèse. L'idée d'un chantoire est très séduisante.

M. Fraipont. — Il est difficile d'expliquer qu'il y ait des silex taillés sur le plateau alors que dans les dépôts entraînés par glissement on ne trouve pas de ces silex.

M. Moressée. — A la grotte de la Roche aux Faucons, près d'Esneux, on trouve aussi des restes d'animaux modernes, alors que sur le plateau des silex néolithiques se rencontrent à la surface du sol.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 16 Décembre 1921

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 18 novembre 1921 est approuvé.

Communications. — 1. M. le Président donne lecture de la note suivante envoyée par M. A. Renier, accompagnée de plusieurs échantillons de fossiles végétaux et animaux.

La position stratigraphique du gisement profond du siège n° 10 (Grisœuil), de la Compagnie de Charbonnages Belges

PAR

A. RENIER.

Grand est l'intérêt de la découverte faite par M. Racheneur d'un niveau à faune marine au sein du gisement profond du siège n° 10 (Grisœuil) de la Compagnie de Charbonnages Belges à Pâturages. Cependant cette découverte se trouve être encore insuffisante pour la solution complète du problème posé. C'est pourquoi je me permettrai de verser au débat quelques éléments nouveaux.

Le gisement profond du siège n° 10 n'a pas, jusqu'ici, été rattaché de façon certaine aux séries bien connues du Couchant de Mons (série du Comble Midi ou massif du Borinage et série du Comble Nord), parce qu'il se trouve situé sous une zone faillieuse de grande importance ⁽¹⁾.

Le faisceau de couches de charbons gras en allure de plateure

⁽¹⁾ Voir par exemple M. DELBROUCK : Constitution de la partie occidentale du gisement houiller du Hainaut (*Annales des Mines de Belgique*, 1919, t. XX, p. 85).

d'inclinaison sud, qui le constitue entre les profondeurs de 1.050 et 1.100 m., titre de 19 à 22 % de matières volatiles.

Ce caractère lithologique peut être considéré dans la région comme assez typique de la zone moyenne de l'assise de Charleroi. Cependant comme il s'agit, d'une part, d'un gisement profond, d'autre part, d'un puits relativement méridional, la seule teneur en matières volatiles ne peut être considérée comme caractéristique.

En outre, il régnerait toujours quelque incertitude sur le raccord exact du faisceau en question avec la série connue, si l'on se bornait à ne tenir compte que de cet élément.

On peut de primé abord déclarer que la découverte d'un niveau à faune marine facilite ou même fixe exactement le raccord stratigraphique, *à la condition que la zone à laquelle on a affaire soit définie*, et, encore, sous réserve qu'il s'agit d'un niveau marin déjà reconnu dans l'une des séries typiques.

En effet semblables niveaux, très limités en nombre dans ces séries, présentent une extension géographique remarquablement importante.

En fait, on n'a signalé jusqu'ici au sein des séries bien connues du Couchant de Mons que deux niveaux à faune marine :

1° A la base de l'assise du Flénu, la **couche Petit Buisson**. Sur toute la surface où elle existe, de Maurage à la frontière française, son toit renferme une faune marine des plus riches et des plus variées.

2° Vers le tiers inférieur de l'assise de Charleroi, la **couche n° 21 de Ghlin**. En plusieurs points du gisement hennuyer, de Charleroi à Quaregnon, son toit a fourni de nombreuses *Lingula*.

Or, le gîte découvert par M. Racheneur dans le gisement profond du siège n° 10 (Grisœuil), renferme une faune riche et variée. En conséquence, M. Racheneur estime que ce niveau représente vraisemblablement la **couche Petit Buisson**.

Semblable conclusion n'est pas en harmonie avec les principes posés.

Tout d'abord dans cette méthode de paléontologie stratigraphique, parfois dite des horizons, et qui est fondée sur la localisation, à quelques niveaux, de faunes ou de flores de **facies déterminé**, il est on ne peut plus délicat de faire usage des **variantes d'un même facies**. D'aucuns, je le sais, ont voulu faire un sort

différent aux faunes marines proprement dites et à celles à *Lingula*, qui, d'après eux, ne seraient pas vraiment d'eau salée. Les faits prouvent que cette opinion n'est pas soutenable ⁽¹⁾. Ainsi le niveau de la **couche n° 21 de Ghlin** renferme à Quaregnon, outre des *Lingula*, des *Productus* et même tout un cortège d'autres formes ⁽²⁾. Dans le Nord français, cet horizon, connu sous le nom de niveau de **Poissonnière**, a fourni à M. Barrois et à ses collaborateurs une faune des plus variées ⁽³⁾. C'est que, de façon générale, le caractère marin s'accroît dans les régions où les stampes présentent une plus grande puissance, c'est-à-dire sont géosyncinales. De l'ensemble des faits connus, il résulte que le caractère géosyncinal s'accroît, de façon sensiblement continue, du Nord vers le Sud dans toutes les coupes transversales de cette longue guirlande de bassins houillers, à laquelle se rattache le Couchant de Mons ⁽⁴⁾.

En conséquence, vu la position méridionale du puits n° 10 (Grisœuil), on peut d'autant moins distinguer les niveaux de **Petit Buisson** et de la **Couche n° 21 de Ghlin** sur la base de la constitution de leur faune marine, que, déjà à Quaregnon, dans un gîte plus septentrional, la couche présente un caractère marin, accentué.

Ce qu'il faudrait pour lever le doute, c'est préciser la zone à laquelle on a affaire. Mais dans la méthode des zones, c'est l'extension verticale totale des espèces qu'il importe de considérer, abstraction faite de toute influence du faciès ⁽⁵⁾. Or la définition de l'extension verticale à travers la série westphalienne des éléments de la faune marine tout entière est encore à faire. Tant en France qu'en Belgique et en Westphalie, on ignore encore quels éléments sont particuliers à **Poissonnière = 21 de Ghlin = Catharina** et à **Passée de Raimbert = Petit Buisson = Aegir**. Le

(1) Cf. A. RENIER : Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège (*Annales Société géologique de Belgique*, 1912, t. XXXIX, p. 380) et les Gisements houillers de la Belgique (*Annales des Mines de Belgique*, 1912, t. XVIII, p. 777).

(2) Cf. N. STAINIER : Les niveaux marins du Houiller supérieur du Hainaut (*Bulletin Société Belge de Géologie*, 1914, t. XXVIII, p. 28).

(3) Cf. Ch. BARROIS : Note sur la Veine Poissonnière du terrain houiller d'Aniche (*Annales Société géologique du Nord*, t. XXXIX, 1910, pp. 49-64).

(4) Cf. A. RENIER : Les Gisements houillers de la Belgique (*Annales des Mines de Belgique*, 1919, t. XX, p. 504 et 1921, t. XXII, p. 489, note).

(5) A. RENIER : Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller (*Revue Universelle des Mines*, 1908, t. XXI et XXII).

progrès n'est pas, que je sache, plus considérable en Angleterre. Demain nous apportera sans doute des précisions, puisque des études sont actuellement en cours. Mais, à cette heure, l'utilisation des faunes marines pour la distinction des zones de Westphalien supérieur est encore impossible. Encore conviendrait-il que, au sujet du niveau du gisement profond du puits n° 10, nous possédions des déterminations spécifiques bien certaines.

Si l'on ne peut tirer profit de la faune marine, restent cependant et la faune continentale et la flore.

Le gisement profond du puits n° 10 peut, tout au moins en première approximation, être tenu pour formé d'une série continue. La faune continentale et la flore de ce faisceau seraient ainsi celles de la zone dans laquelle se trouve intercalé le niveau marin, repère absolu de synonymie.

M. Racheneur n'a pas, que je sache, fourni d'éléments sur la faune continentale, moins encore sur la flore.

C'est pourquoi je me permettrai de transcrire ici les données que je possède sur ce sujet. Elles sont encore incomplètes, car je n'ai consacré que la journée du 6 mars 1914 à l'étude des caractères paléontologiques du gisement. La Direction de la Compagnie de Charbonnages Belges avait bien voulu faire prélever à ma demande dans le toit de chacune des couches un wagonnet de blocs de roche. Je tiens à lui exprimer ici tous mes remerciements.

La série est décrite dans l'ordre descendant.

St-Louis (à 1.050 m.). — Schiste gris brunâtre argileux avec nodules, surtout *Sphenophyllum cuneifolium* et *Nevropteris callosa*, et encore feuilles de *Lepidodendron*, *Lepidostrobus* sp. ; *Calamites* sp. ; *Asterophyllites* cf. *equisetiformis*.

En 1908, j'ai, avec M. H. DELTENRE, vu dans les collections de la Compagnie de Charbonnages Belges des échantillons provenant du toit de St-Louis : *Calamites undulatus*, *Asterophyllites charaeformis* (Roehli), *Lepidodendron rimosum*, *Sigillaria rugosa*.

St-Isaac. — Psammite grossier clair avec très rares débris de végétaux hachés comme paille : *Nevropteris gigantea*, *Pecopteris Miltoni*, *Calamites carinatus* (*ramosus*).

St-Edouard (à 1.100 m.). — Schiste noir argileux compact, très rares *Naiadites* cf. *carinata*, avec quelques végétaux flottés : feuilles et sporanges de *Lepidodendron* sp., *Samaropsis* sp.

Couche n° 4 (à 1.100 m.). — Schiste brunâtre, légèrement psammitique. Beaucoup de tiges (*Aulacopteris vulgaris*) avec pinnules de *Nevropteris gigantea* et encore *Mariopteris muricata*, *Alethopteris* cf. *Davreuxi*, *Lonchopteris Bricei*.

Couche n° 5 (à 1.100 m.). — Schiste noirâtre à nodules irréguliers (Mur) : *Nevropteris* cf. *gigantea*, *Aulacopteris* sp., *Sigillaria* cf. *Davreuxi*, *Calamites* sp., *Cordaïtes* sp.

Couche n° 6 (à 1.050 et 1.100 m.). — Schiste compact gris, à rayure claire, peu micacé, bien stratifié avec nodules imparfaits de sidérose. Contre la couche, quelques débris de plantes : *Aulacopteris* sp., *Calamites* sp. avec *Naiadites carinata*, bivalves et *Spirorbis* sp. sur *Naiadites* brisées ; plus haut, très rares débris de plantes. Au total : *Sphenopteris* cf. *obtusiloba*, *Nevropteris* cf. *heterophylla* (pinnules), *Pecopteris plumosa*, *Alethopteris decurrens*, *Lonchopteris* sp. *Mariopteris muricata*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Calamites undulatus*, *Annularia* cf. *radiata*, *Lepidodendron obovatum*, *Lycopodites* sp., *Cordaïtes principalis*, *Artisia transversa*, *Trigonocarpus* sp. *Cardiocarpus*, et encore *Graecophonous anglicus* ⁽¹⁾ (araignée au milieu des débris de plantes) et *Palaeoxyris* sp.

Couche n° 7. — Schiste fin psammitique avec très rares débris de végétaux hachés.

Couche n° 8 Nord (à 1.050 m.). — Schiste gris noirâtre de rayure blanche. *Nevropteris* cf. *gigantea* abondants avec *Aulacopteris*, et encore *Sigillaria tessellata*, *Lepidostrobus variabilis*, *Sphenophyllum* sp., puis schiste légèrement psammitique, *Nevropteris* abondants avec *Palaeostachya* sp.

Couche n° 9 (à 1.050 m.). — Schiste gris légèrement psammitique, à rayure blanche, renfermant beaucoup de pinnules de *Nevropteris*, notamment *N. gigantea*, ainsi que *Calamites undulatus*, avec *Palaeostachya*, et *Asterophyllites lycopodioides*, *Annularia radiata*, *Annularia sphenophyllioides* et encore *Nevropteris* cf. *tenuifolia*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Radicites capillacea*, *Sphenopteris* sp. Rares *Anthracomya* bivalves, mais écrasées, de petite taille.

Que conclure de ces données ?

Pour le faire, il faut évidemment connaître la flore et la faune continentale des zones dans lesquelles se trouvent intercalés les

(1) Détermination de M. Jean DE DORLODOT.

niveaux marins des séries de comparaison, d'une part **Petit Buisson**, d'autre part la **couche n° 21 de Ghlin**.

Heureusement le progrès des explorations est actuellement tel que nous possédons une documentation importante. Je crois inutile d'en rappeler ici le détail, encore que je le fournirais volontiers si la Société le désirait.

A mon sens, la conclusion ne fait pas de doute.

La flore du gisement profond du puits n° 10 (Grisoeuil) est celle de la partie moyenne de l'assise de Charleroi : *Lonchopteris Bricei*, *Nevropteris callosa*, *Nevropteris gigantea*, *Mariopteris muricata*.

Elle ne renferme aucune des espèces si fréquentes et si typiques du sommet de cette assise de Charleroi, ou de la base de celle du Flénu : *Linopteris Munsteri*, *Mariopteris Sauveuri* ⁽¹⁾, *Alethopteris Serli*, *Nevropteris tenuifolia*.

Le doute me paraît difficile, encore que je serais bien aise de disposer d'éléments plus nombreux.

Quant à la faune continentale, d'après les plus récentes recherches de M. P. PRUVOST sur le bassin houiller du Nord de la France, la seule donnée utilisable, la présence de *Naiadites carinata*, serait sans grande signification. Cette espèce se rencontre en effet depuis les couches les plus inférieures exploitées dans le Couchant de Mons (assise de Châtelet du Comble Nord) jusque dans le faisceau de Six Sillons, auquel appartient **Petit Buisson** ⁽²⁾. L'abondance de *Naiadites carinata* pourrait toutefois être tenue pour caractérisant la partie moyenne de l'assise de Charleroi.

En conclusion, si le niveau à faune marine découvert par M. Racheneur dans le gisement profond du puits n° 10 (Grisoeuil) de la Compagnie de Charbonnages Belges est le prolongement de l'un de ceux déjà connus, c'est, selon les caractères paléontologiques de zone, celui de la **couche n° 21 de Ghlin**, niveau qui aurait été d'ailleurs recoupé au sondage n° 77 de Blaugies Coron, à la profondeur de 978 m. 60.

2. A la suite de cette lecture, M. **Racheneur** fait quelques remarques dont il a envoyé la rédaction suivante :

(1) A. RENIER : Documents pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. Liège, Vaillant-Carmanne, 1908, pl. 83 (déterminé ici *Mariopteris muricata* f. *neriosa*).

(2) P. PRUVOST : La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France (*Mémoires Carte géologique France*, 1919, pl. E).

Je suis loin de¹ contester la valeur de l'argument paléobotanique de M. Renier.

Parmi les espèces trouvées, il note cependant *Neuropteris* cf. *tenuifolia* trouvé dans la couche n° 9 à 1.050 m.; j'ajouterai *Mariopteris muricata*, Schlotheim, forme *nervosa* que j'ai trouvée dans cette même couche. Cette dernière espèce se rencontre dans l'assise du Flénu ⁽¹⁾. De plus, je ne sais si la quantité de matériaux mise à la disposition de M. Renier lors de ses déterminations peut être considérée comme suffisante pour pouvoir conclure à l'absence de telle ou telle espèce dans la série des couches étudiées.

M. Renier fait remarquer en outre que je n'ai pas fourni d'éléments sur la faune continentale du houiller du Couchant de Mons. Je me permettrai de la renvoyer au texte même de ma note dont il semble n'avoir pas pris connaissance, ainsi qu'à la pl. II y jointe.

Pour ce qui est des autres arguments lithologiques, qui militent en faveur de l'assimilation du niveau de Grisoeuil à celui de **Petit Buisson** : stampe gréseuse importante et présence de gayet, ceux-ci caractérisent l'un, la² stampe **Petit Buisson-Maton**, l'autre, l'assise du Flénu.

La stampe gréseuse **Petit Buisson-Maton** règne, si l'on s'en tient au Hainaut seulement, depuis Maurage jusqu'à Elouges (Puits n° 4, Grande Veine, de la Société de l'Ouest de Mons). Quant au gayet, je dirai que dans le bouveau de 1.150 m. dont le creusement a été continué depuis ma découverte, on a recoupé deux nouvelles passées de gayet de 4 et 6 cm. d'épaisseur.

Enfin, je me demande jusqu'à quel point le niveau de Grisoeuil pourrait être identifié avec celui recoupé par le sondage n° 77 de Blaugies-Coron à la profondeur de 978 m. 60, 21^e de Ghlin. Ce niveau est loin de se trouver dans une zone stérile, car le sondage a recoupé, outre des veinettes à différentes profondeurs, une couche de 0,52 m. à 905 m. 72 et une autre de 1 m. 20 à 968 m. 90 ⁽²⁾, soit respectivement à des stamper de 43^m et 8 m. par rapport au niveau envisagé.

De plus, aux profondeurs indiquées, ces couches renferment respectivement 17,96 % et 18,3 % de matières volatiles tandis que la layette de Grisoeuil surmontée du niveau marin en renferme

(1) A. RENIER : Paléontologie du Terrain houiller, pl. 83.

(2) *Annales des Mines de Belgique*, année 1919, t. XX, 4^e liv., pp. 1495-1508.

21,5 % à la profondeur de 1.150 m. Enfin si on se reporte à la coupe (pl. I) jointe à ma première note, on peut voir que la stampe séparant le niveau de la 21^e de Ghlin (21^e de Produits) de celui de Grisoeuil est énorme.

Même en tenant compte d'une diminution de pente des strates, cette stampe peut être évaluée en chiffres ronds à 1.000 m. La chose se constate aisément sur la coupe nord-sud au 5.000^e dressée par M. Delbrouck et passant à 4.500 m. au couchant du Beffroi de Mons. Une réduction de celle-ci figure dans une étude publiée par cet ingénieur dans les *Annales des Mines de Belgique* ⁽¹⁾. On peut, il est vrai, faire intervenir un jeu de failles pour expliquer que le niveau de la 21^e de Ghlin aurait été déplacé de 1.000 m. en stampe. Mais une faille normale ou même une suite de failles normales ayant amené un tel rejet total me paraît peu probable dans notre gisement.

Avant de terminer cette note, qu'il me soit permis de dire combien il serait intéressant tant au point de vue géologique qu'au point de vue industriel, de voir l'*Association Houillère du Couchant de Mons* faire procéder à un sondage profond dans l'un des puits du Borinage ayant atteint une grande profondeur (Grisoeuil, Ste-Henriette). Une telle entreprise apporterait une précieuse contribution à l'étude de la Tectonique de notre gisement houiller.

3. M. Renier a fait parvenir au Secrétariat général la réponse suivante :

Je n'ai jusqu'ici eu connaissance de la communication de M. Racheneur que par le résumé qui en a été publié dans le compte-rendu des séances. Ce résumé n'indique point qu'il s'agit d'un mémoire détaillé, accompagné de planches. Mais il est on ne peut plus heureux que le travail ait cette ampleur, puisque le problème est des plus importants.

C'est l'intérêt même de la question qui, je le répète, m'a conduit à faire connaître les éléments que j'avais en ma possession.

Faute d'échantillons, je n'ai malheureusement pu reviser mes notes d'excursion en ce qui concerne l'existence de *Nevropteris* cf. *tenuifolia* dans le toit de la **couche n° 9**. Le signe de doute indique bien qu'il ne s'agit pas de la forme typique, mais vrai-

(1) M. DELBROUCK : Constitution de la partie occidentale du gisement houiller du Hainaut (*Annales des Mines de Belgique*, année 1919, t. XX, 3^e liv., pp. 847-870).

semblablement de l'espèce rencontrée dans le toit de la **Couche St-Louis**, notée tout d'abord, elle aussi, *N. cf. tenuifolia* ; à la revision, elle se trouve être *N. callosa*, forme dont les caractères et l'intérêt stratigraphique m'ont été définis par M. W. Jongmans, avec la collaboration de M. Gothan, que postérieurement à ma visite au puits n° 10 de Grisoeuil.

4. **M. J. Cornet** expose le contenu d'un mémoire qu'il présente à la Société et intitulé : *Etude sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. II. Région de Quiévrechain, Hensies, Pommeroeul, etc.*

Présentation d'échantillons. — **M. L. de Dorlodot** présente des échantillons de roches du Mayombe relatifs à sa communication faite à la séance extraordinaire du 18 novembre 1921.

M. J. Cornet et **Ch. Stevens** présentent un exemplaire récemment sorti des presses, de la première livraison de leur carte du *Relief du socle paléozoïque* du bassin de la Haine, publiée par le *Service géologique de Belgique*, et exécutée à l'*Institut cartographique militaire*. Cette carte est à l'échelle du 20.000^e ; le relief y est figuré par des courbes de niveau dont l'équidistance est de 10 mètres. La première livraison correspond aux planchettes de la carte de Belgique *Laplaigne, Péruwelz, Beloeil, Baudour, Saint-Ghislain* et *Quiévrain*. Afin de représenter dans son entier la partie occidentale de la *vallée crétacique du Hainaut*, les auteurs ont prolongé leur carte sur le territoire français, ce qui les a amenés à créer une planchette entièrement située en France (*Condé*).

La deuxième livraison, concernant la partie orientale du bassin et comprenant huit planchettes, est en cours d'exécution.

La carte sera accompagnée d'un *texte explicatif*.

La séance est levée à 18 heures 1/4.

Séance ordinaire du 18 décembre 1921

Présidence de M. M. LOHEST, président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Distinctions. — **M. A. Gilkinet** se fait l'interprète de la Société en félicitant **M. Max Lohest**, nommé officier de la Légion d'Honneur, **M. Ch. Fraipont**, nommé chevalier du même ordre, **MM. Damas** et **Fourmarier**, nommés officiers de l'Instruction publique de France.

M. Lohest remercie en son nom et en celui de ses confrères.

Décès. — Le **Président** a le regret de faire part de la perte d'un membre honoraire, **M. Cartailhac**, décédé subitement à Genève le 25 novembre dernier. « Au mois d'août dernier, **Cartailhac**, malgré son grand âge, avait suivi les travaux de la session de Liège de l'Institut international d'Anthropologie et pris part à toutes ses excursions ; avec un enthousiasme juvénile, il fit une magnifique conférence sur les origines de l'Art ; il était surtout bien connu du monde savant par ses ouvrages de tout premier ordre : « La France préhistorique » et « Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal » qui, parus il y a 35 ans, semblent dater d'hier ; **Cartailhac** était un vieil ami de la Belgique ; déjà en 1872, il avait participé au Congrès anthropologique de Bruxelles, illustré par la présence de d'Omalus d'Hallo, de P.-L. Cornet, de Hebert, de Dupont, de Gosselet, de Gaudry, de l'illustre Broca ; en 1909, il jeta un véritable éclat sur la réunion organisée à Liège par Julien Fraipont ; cette année, il est revenu chez nous à l'âge de 83 ans, donnant ainsi, par sa présence, un exemple superbe de vaillance et d'énergie. »

Le Président fait part du décès d'un membre effectif, **M. Dépinay**

et d'un membre fondateur Désiré Marcotty, ingénieur distingué, qui, attaché pendant de longues années à la Société de la Vieille-Montagne, fit de nombreux voyages à l'étranger ; il s'intéressa toujours à la *Société géologique* et fit longtemps partie de la Commission de comptabilité.

Présentation de membres effectifs. — Le Président fait part de la présentation de 5 membres effectifs.

Correspondance. — MM. Adams, Capitan, Chamberlin, Evans, Ficheur, Osborn, Palache, Sacco, Teilhard de Chardin, Walcott remercient la Société de les avoir nommés membres correspondants.

Échanges. — Le Conseil a décidé d'adresser à titre d'échange toutes les publications de la Société à l'Université de Californie à Berkeley (Californie, Etats-Unis d'Amérique).

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

P. Questienne. — Etude de la circulation de l'eau dans les filtres artificiels ou naturels ou dans les terrains meubles. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLIV (*Mém.*). Liège, 1921.

P. Fourmarier. — A propos de l'âge des dépôts dévonien au voisinage du massif de Serpont. *Bull. Soc. belge de géol.*, t. XXXI. Bruxelles, 1921.

Comité de rédaction. — Le Conseil a désigné MM. Gilkinet, Lohest et Questienne pour faire partie du Comité de rédaction.

Communications — 1. M. Van Straelen fait la communication suivante :

Sur la présence d'un Xiphosure dans le Westphalien des environs de Liège

PAR

V. VAN STRAELEN.

La présence de Xiphosures dans le Westphalien de la Belgique a été signalée à plusieurs reprises. En 1881, L.-G. de Koninck ⁽¹⁾ a décrit et figuré un abdomen de *Prestwichianella*, recueilli dans le terrain houiller à Hornu, près de Mons. Il a rapporté ce débris à *Prestwichianella* (= *Prestwichia* pro parte) *rotundata*, J. Prestwich sp. X. Stainier ⁽²⁾, en 1901, annonce la découverte d'un céphalothorax appartenant à une espèce nouvelle de *Prestwichia*, recueilli à Amereœur, au toit d'une veinette proche de la veine Dix-Paumes. Enfin P. Pruvost ⁽³⁾, en 1919, mentionne un individu à peu près complet, provenant du Levant du Flénu, qu'il rapporte avec quelques réserves à *Euproops* (= *Prestwichia* pro parte) *Danae*, Meek et Worthen.

Jusqu'à présent donc, ces fossiles n'avaient pas encore été signalés dans le bassin houiller de Liège-Seraing.

M. le professeur Charles Fraipont, directeur du laboratoire de paléontologie de l'Université de Liège, a bien voulu me confier un morceau de schiste houiller portant une empreinte attribuable à un *Prestwichia*. Cet échantillon a été recueilli en 1920, aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe-sur-Meuse, à la côte 313.40 du siège n° 2. Le fossile, assez mal conservé, se réduit à l'empreinte de sa face dorsale, vue par en dessous. C'est un individu de petite taille, ayant mesuré environ dix millimètres de long. Le céphalothorax a presque complètement disparu, mais on distingue encore une partie de la pointe génale droite. L'abdomen

(1) L.-G. DE KONINCK. Notice sur le *Prestwichia rotundata*, J. Prestwich découvert dans le schiste houiller de Hornu près Mons (*Bull. Acad. roy. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belg.*, 3^e sér., t. I, 1881 pp. 479-483, une pl.).

(2) X. STAINIER. Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.* t. XV, 1901, *Mémoires*, p. 43).

(3) P. PRUVOST. Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France (Thèse et Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France. Paris, 1919, p. 334).

trilobé a un contour sub-semicirculaire, le lobe médian fort saillant, est sensiblement plus étroit que les plèvres. Les cinq premiers segments abdominaux sont bien visibles, se rétrécissant de l'avant vers l'arrière. On entrevoit le telson court et large. Quoique la conservation imparfaite de cet échantillon ne permette pas une détermination spécifique, la rareté de ce fossile dans le Westphalien de la Belgique m'a engagé à en signaler l'existence.

2. M. J. Anten donne connaissance de la note suivante en montrant des échantillons et des préparations microscopiques à l'appui.

Sur l'origine des roches tourmalinifères du poudingue d'Ombret

PAR

J. ANTEN.

En 1885 ⁽¹⁾ mon savant maître Max Lohest, signala la présence abondante de quartzites tourmalinifères dans le poudingue d'Ombret ⁽²⁾. Il considéra ces roches comme subordonnées au granite. On n'a jamais rencontré le gisement de ces roches. Lohest ⁽³⁾, avec raison, a émis l'hypothèse que ces roches venaient d'un continent situé au Nord, la transgression des mers du dévonien inférieur s'étant faite du Sud au Nord.

Sans pouvoir apporter de démonstration décisive en faveur de cette dernière hypothèse, j'ai néanmoins la satisfaction de pouvoir donner une confirmation éclatante des relations existant entre les roches tourmalinifères du poudingue d'Ombret et le granite. J'ai, en effet, trouvé dans les contacts d'un des nombreux massifs granitiques, qu'on rencontre au Maroc, et que des raisons d'ordre industriel m'empêchent de préciser pour l'instant, une roche identique au quartzite tourmalinifère du poudingue d'Ombret. La roche est formée d'assez grandes plages de quartz moulé

⁽¹⁾ Max LOHEST. De la présence de la tourmaline dans les roches poudingiformes du gedinnien inférieur. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XII, pp. 36-39 et 95-99, 1885.

⁽²⁾ Ombret : localité située sur la rive droite de la Meuse entre Liège et Huy, Belgique.

⁽³⁾ Max LOHEST. Les grandes lignes de la géologie des terrains primaires de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXI, pp. m. 219-232, 1904.

criblées d'aiguilles de tourmaline qui souvent traversent deux grains de quartz successifs. C'est une véritable tourmalinite.

Malgré la grandeur des grains de quartz, leurs contours très irréguliers et l'absence d'inclusions permettant de restituer les grains anciens, la position interstratifiée de la roche me laisse penser qu'il s'agit d'un quartzite tourmalinifère entièrement repris par le métamorphisme.

Les roches encaissantes sont des schistes à andalousite. Le granite est à quelques mètres sous la forme d'une granulite de contact.

Je n'ai malheureusement pas pu trouver d'andalousite dans le poudingue d'Ombret.

Je suis donc porté à admettre que les roches tourmalinifères du poudingue d'Ombret représentent des grès tourmalinifères complètement métamorphisés au contact du granite.

C'est un argument de plus en faveur de l'existence d'un continent granitique au Nord de la Belgique aux temps primaires.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liège,
Décembre 1921.

M. Lohest. — Le poudingue d'Ombret renferme aussi des roches ressemblant au pétrosilex et la question de l'origine de ces roches est encore assez obscure ; le poudingue d'Ombret représente le cordon littoral d'une mer envahissant un continent situé dans la direction du Nord ; il ne faut pas perdre de vue cependant que l'on trouve des roches analogues à celles du poudingue d'Ombret parmi les éléments du poudingue de Marchin.

M. Fourmarier. — Je rappellerai que M. le comte de Limbourg-Stirum a signalé la présence de cailloux de granite dans le poudingue gedinnien aux environs de la Baraque de Fraiture.

3. M. O. Ledouble donne d'intéressants renseignements d'ordre géologique à propos du coup de grisou qui s'est produit récemment à Montignies-sur-Sambre. Cet exposé provoque un échange de vues entre plusieurs membres de la Société.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 13 janvier 1922

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. Ch. STÉVENS remplit les fonctions de Secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du Laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 16 décembre 1921 est approuvé.

Correspondance. — M. J. Delecourt fait excuser son absence.

Communication. — M. J. Cornet fait la communication suivante :

Les Marnes d'Autreppe

PAR

J. CORNET.

Les marnes d'Autreppe, dont l'ensemble porte en Belgique le nom de *Dièves*, sont visibles depuis de nombreuses années dans les deux carrières de calcaire givétien qui se trouvent l'une à droite, l'autre à gauche de la route qui s'élève des bords de l'Hogneau vers le village d'Autreppe. Le calcaire de Givet décrit là un synclinal assez large, qui passe d'une carrière à l'autre en croisant le chemin. L'aile méridionale du synclinal se recourbe brusquement pour passer à un anticlinal dont l'aile sud est verticale. Toutes les couches de calcaire givétien, quelle qu'en soit l'allure, sont tranchées à peu près horizontalement par une surface d'abrasion remarquablement régulière et, sur cette surface, reposent les marnes crétaciques en couches qui, considérées dans les limites des carrières, paraissent horizontales ⁽¹⁾.

Cette coupe d'Autreppe a été décrite à diverses reprises. Si j'y

(¹) Ce bel exemple de discordance de stratification est figuré, comme on sait, dans les diverses éditions du *Manual of Geology* de Sir CHARLES LYELL.

reviens aujourd'hui, c'est afin de bien fixer quelles sont les assises qui la constituent, car il semble que l'une d'entre elles a parfois passé inaperçue. Je veux parler de l'assise des marnes à *Inoceramus labiatus*, formant la base du Turonien.

A distance, on voit l'escarpement de dièves, haut de 8 à 9 mètres, qui surmonte les calcaires primaires, divisé en deux parties superposées. Au-dessus, se trouve une marne blanc grisâtre où abonde *Terebratulina rigida*. Elle recouvre une marne bleuâtre, plus argileuse, plus plastique, dans laquelle on trouve parfois, toujours dans la partie inférieure, semble-t-il, *Actinocamax plenus*, et dans laquelle F.-L. Cornet a signalé, en 1882, la présence d'*Inoceramus labiatus* (1).

A certaines époques, on a pu voir la marne bleue passer vers le bas à une marne verte chargée de gros grains de glauconie, avec des cailloux roulés, gros et petits, de grès dévonien, criblés de trous de lithophages. Dans cette marne verte, on a trouvé à plusieurs reprises *Pecten asper*. C'est le *Tourtia de Mons*. Lorsque ce tourtia fait défaut, la base des dièves bleues renferme également de nombreux galets bien roulés et perforés, souvent très volumineux, reposant sur la surface du calcaire primaire.

En 1873 (2), F.-L. Cornet et A. Briart ont eu l'occasion d'observer un ou deux paquets de *Tourtia de Montignies-sur-Roc*, remplissant des poches creusées dans le calcaire dévonien. Ces lambeaux étaient arasés, sous la base du *Tourtia de Mons* ou des Dièves, suivant la surface d'abrasion qui coupe les banes de calcaire de Givet. Nous n'avons jamais eu l'occasion, bien que nous visitions ces lieux au moins une fois par année, de retrouver de tels lambeaux de *Tourtia de Montignies-sur-Roc*. Mais la présence de cette assise ne peut être mise en doute : elle a laissé des témoins irrécusables sous forme d'un calcaire jaune remplissant un grand nombre des loges de mollusques lithophages qui perforent la surface du calcaire givétien et parfois aussi celles des galets. C'est de l'époque du *Tourtia* à *Terebratula nerviensis* que datent ces perforations (3) et c'est de ce *Tourtia* que proviennent les gros galets.

(1) Sous le nom synonyme d'*Inoceramus mytilicædes*. V. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. IX, p. CCIX.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. II, 1874, p. 101.

(3) Ces vestiges du *Tourtia de Montignies-sur-Roc*, remplissant les trous de lithophages, ont été remarqués vers 1830 par LYELL, qui en avait parfaitement compris la signification.

Un peu au Sud-Ouest de la plus occidentale des carrières d'Autreppe, le chemin de fer de Roisin à Dour, après avoir franchi le viaduc construit sur l'Hogneau, pénètre dans la tranchée du bois d'Angre. Du côté Est de la tranchée, la *Société des Ciments de Mons* a ouvert une exploitation de marne. On y voit la coupe décrite ci-dessus. Les dièves blanchâtres sont ici moins épaisses. Les dièves bleues, avec les gros galets de la base, reposent sur les couches verticales du calcaire de Givet. Elles nous ont fourni à 50 cm. ou 1 m. au-dessus de leur base, plusieurs exemplaires d'*Actinocamax plenus*.

Le 26 août 1921, lors de l'excursion de la *Geologists' Association*, de nombreux exemplaires d'*Inoceramus labiatus*, souvent tassés les uns sur les autres, ont été rencontrés en ce point dans la diève bleue, vers 2 m. ou 2 m. 50 au-dessus de la surface du calcaire de Givet.

C'était donc à juste titre que F.-L. Cornet avait cité ce fossile en 1882 à propos des dièves bleues, et la présence de la zone à *Inoceramus labiatus* à Autreppe est bien établie.

Nous résumerons en un tableau la composition du Crétacique d'Autreppe, en laissant de côté le Tourtia de Montignies-sur-Roc :

3. ZONE A TEREBRATULINA RIGIDA. *Dièves supérieures*. Marne gris blanchâtre (5 à 6 m.). *Terebratulina rigida* abondante, *Terebratula semi-globosa*, *Spondylus spinosus*, *Ostrea canaliculata* (*O. lateralis*), etc.

2. ZONE A INOCERAMUS LABIATUS (environ 2 m.). *Dièves moyennes*. Marne bleuâtre, argileuse, compacte mais plastique. *Inoceramus labiatus*, *Terebratula obesa*, etc.

1. ZONE A ACTINOCAMAX PLENUS (environ 1 m. ou 1 m. 50).

b) *Dièves inférieures*. Marne bleuâtre, argileuse, plastique, avec galets de roches dévoniennes à la base. *Actinocamax plenus* (peu commun, non roulé).

a) (Local et non visible actuellement). *Tourtia de Mons*. Marne verte chargée de gros grains de glauconie, avec galets de roches dévoniennes à la base. *Pecten asper*, *Ostrea diluviana*, *Actinocamax plenus*, *Ditrupa deformis*, etc.

Avec M. Ch. Barrois, je considère le Tourtia de Mons comme la base de la zone à *Actinocamax plenus*. Il correspond à un retour de la mer cénomanienne, succédant à une émergence du pays pendant laquelle les couches cénomaniennes plus anciennes avaient été

balayées par la dénudation sur de grandes étendues. A Autreppe, le Tourtia de Montignies-sur-Roc, à *Schloenbachia varians*, *Terebratula nerviensis*, etc., représente des témoins ou des vestiges d'une partie de ces couches enlevées.

Présentation d'échantillons. — 1. **M. J. Cornet** présente *Inoceramus labiatus* des Dièves moyennes d'Autreppe, en même temps que *Inoc. labiatus* et *Mammites nodosoïdes* récoltés par M. L. Bataille dans la même assise au puits n° 2 du siège Ste-Marguerite de Ressaix (Péronnes). Ces fossiles proviennent de la profondeur de 94 m. 50 à 95 m. ; le terrain houiller se trouve à 98 m. Les dièves moyennes sont là en transgression et les dièves inférieures, avec le Tourtia de Mons, manquent, ou du moins ne sont pas caractérisées par leurs fossiles.

2. **M. Van Meurs** présente des échantillons de sable yprésien remplis de *Nummulites planulatus*, formant deux minces lits espacés de 20 cm. intercalés dans un affleurement de sable mis à découvert dans une cave, entre les rues de la Poterie et des Cleres, à Mons.

La séance est levée à 18 heures.

Séance ordinaire du 15 janvier 1922.

Présidence de M. Max. LOHEST, président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président fait part en ces termes du décès de M. P. Questienne, membre du Conseil et ancien secrétaire général.

« Un nouveau deuil vient de frapper notre Société : nous avons aujourd'hui à déplorer la mort de Paul Questienne. Membre effectif depuis de nombreuses années, il était très assidu à nos réunions mensuelles et à nos excursions. Tout son dévouement nous était acquis ; pendant longtemps, il se chargea des fonctions ingrates de trésorier et sut les accomplir à l'entière satisfaction de ses confrères ; à la mort d'Henri Forir, il n'hésita pas à assumer la lourde charge du secrétariat général.

» La *Société géologique* reconnut ses services en le nommant du Conseil pour ainsi dire sans interruption depuis 1899 et en le portant à plusieurs reprises à la vice-présidence.

» Ingénieur en chef-Directeur du Service technique provincial, les questions d'hydrologie attiraient spécialement son attention ; il nous fit souvent part d'observations intéressantes ; dans ce domaine, sa haute compétence était unanimement reconnue. Récemment encore il publia dans nos *Annales*, une « Etude de la circulation de l'eau dans les filtres artificiels ou naturels et dans les terrains meubles » ; cette œuvre est le couronnement de sa carrière scientifique ; il eut la satisfaction de pouvoir en remettre lui-même des tirés à part à ses amis quelques jours avant de les quitter.

» Travailleur infatigable, précis et consciencieux, Questienne ne cherchait qu'à observer, à s'instruire, à se dévouer pour les recherches scientifiques. Malgré sa haute valeur, c'était avant tout un modeste. Notre Société lui gardera un souvenir reconnaissant. »

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M., professeur de géologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Barcelone (Espagne), présenté par MM. M. Lohest et P. Fourmarier.

DE SCHAEPPDRYVER, Raymond, capitaine d'artillerie, Ecole d'application de l'artillerie et du génie, à Bruxelles, présenté par MM. Ch. Stévens et J. Cornet.

DE MATHELIN, Hyppolite, ingénieur au Ministère des Colonies, rue Grandgagnage, à Liège, présenté par MM. M. Lohest et P. Fourmarier.

HAMAL-NANDRIN, Joseph, professeur à l'Ecole d'Anthropologie, 51, quai de l'Ourthe, à Liège, présenté par MM. M. Lohest et Ch. Fraipont.

LEGRAYE, Michel, élève ingénieur, 67, rue Wazon, à Liège, présenté par MM. M. Lohest et P. Fourmarier.

Présentation d'un membre effectif. — Le Président annonce une présentation.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau. Des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Revue Anthropologique, nos 9-10-11-12, 31^e année (1921), pp. 261-498. Paris, 1921.

Stévens, Charles. — Remarques sur la morphologie du Bassin supérieur de la Dyle. Extr. du *Bull. de la Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XXXI (1921), pp. 44-51.

Schoep, A. — Présentation de quelques minéraux du Katanga (note préliminaire). Extr. du *Bull. de la Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XXXI (1921), pp. 41-2.

— La curite, nouveau minéral radioactif. Extr. *C. R. Acad. Sc.*, 5 déc. 1921, pp. 1186-87. Paris.

Fondation Universitaire. Premier rapport annuel, 1920-1921. Bruxelles, 1921.

Correspondance. — MM. Anten, Anthoine et Buttgenbach font excuser leur absence à la séance.

Echange. — Le Conseil a accepté d'échanger les publications avec l'Institut géologique d'Espagne (*Instituto geologico de Espana*), à Madrid.

Dépôt d'un pli cacheté. — M. H. Buttgenbach a fait parvenir un pli cacheté qui est contresigné en séance par le Président et le Secrétaire général.

M. **Buttgenbach** a envoyé à ce sujet la note suivante dont le Secrétaire général donne lecture :

« Notre confrère, M. A. Schoep, a décrit récemment (*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, séance du 21 novembre 1921) un nouveau minéral radioactif provenant de la mine de Kasolo (Katanga), auquel il a donné le nom de *curite* et dont la composition chimique serait exprimée par la formule $2\text{PbO} \cdot 5\text{UO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; vu la petitesse des cristaux et la coloration qu'ils conservent même en lame mince, les propriétés cristallographiques n'ont pu être précisées jusqu'ici.

» En séance ordinaire de juillet dernier, j'ai remis en dépôt à la Société un pli cacheté contenant le résultat de mes premières observations sur des cristaux, atteignant au plus deux millimètres, de couleur passant du rouge à l'orangé et provenant de la même localité. Ces cristaux me paraissent bien appartenir à la nouvelle espèce décrite par M. Schoep.

» J'ai pu, depuis lors, faire quelques nouvelles observations qui précisent la forme de ces cristaux et leur orientation optique. Pour prendre date, et en attendant que j'aie pu compléter mes observations et décider s'il s'agit bien de la *curite* ou d'une autre espèce, je prie la Société d'accepter en dépôt un second pli cacheté renfermant le résultat de mes observations à ce jour.

« Bruxelles, le 1^{er} janvier 1922. »

Communications. — 1. Le **Secrétaire général** dépose, au nom de M. Asselberghs, le compte rendu de la Session extraordinaire, tenue à Bertrix du 25 au 27 septembre dernier.

L'assemblée en ordonne l'impression.

2. M. G. **Cesàro** fait la communication suivante :

Sur la Cornétite de Bwana Mkubwa (Rhodésie du Nord) et sur la formule de la Cornétite

PAR

G. CESÀRO

Il vient de paraître dans *The mineralogical magazine and journal of the Mineralogical Society* ⁽¹⁾ un travail fait par notre confrère M. A. Hutchinson, en collaboration avec M. A.-M. Macgregor, sur un phosphate basique de cuivre, provenant de la Rhodésie du Nord, phosphate qui est certainement identique à la *Cornétite* du Katanga.

Le but de ma courte note est de relater et comparer les propriétés essentielles des deux minéraux, d'indiquer certains points acquis dans l'étude faite par les deux savants anglais et d'indiquer la formule qui doit être assignée à la *Cornétite*.

* * *

En novembre 1913, M. Hutchinson avait communiqué à la *Mineralogical Society* la description d'un minéral, qui lui semblait constituer une nouvelle espèce, trouvé par M. J. L. Popham à Bwana Mkubwa ⁽²⁾ ; il le caractérisait comme il suit :

Orthorhombique. Paramètres : $a : b : c = 0,394 : 1 : 1,01$.

Dureté = 4 à 5 ; Densité = 4,1.

Composition : $2 \text{ Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 7 \text{ Cu}(\text{OH})^2$. — Les cristaux ne présentaient que deux formes, qui avaient été notées $m = 110$, $e^1 = 011$.

⁽¹⁾ Vol. XIV, n° 95, décembre 1921, pp. 225 à 232.

⁽²⁾ Voici la note placée au bas de la page 227 du travail cité ci-dessus : « Les » coordonnées géographiques de Bwana Mkubwa sont : Lat. S. = $13^{\circ}2'$, Long. E. = $28^{\circ}45'$. La mine « *Etoile du Congo* » se trouve à quelques milles au N.-E. d'Elisabethville, capitale du Katanga. Les dépôts de ces deux localités, qui sont distantes » entre elles de plus de 100 milles, appartiennent probablement à la même formation » et ont été comparés par F. E. Studt dans « *Geology of Katanga and N. Rhodesia* » » (Trans. Geol. S. Africa, 1914, vol. 16, p. 68) ».

Tout récemment, M. Hutchinson a eu connaissance de ma note « Sur un nouveau minéral du Katanga » parue en 1912 dans les *Annales de la Société géologique de Belgique* (1) et, à cause de la similitude des caractères des deux minéraux, il a repris l'étude du minéral de Bwana Mkubwa sur de nouveaux échantillons mieux appropriés. De cette étude, très soigneuse et très approfondie, il résulte que ce dernier minéral n'est autre chose que le *Minéral bleu du Katanga* que j'avais décrit en 1912. Les auteurs proposent de conserver à ce phosphate le nom de *Cornétite* que notre Société lui avait attribué et, pour qu'il n'y ait pas de confusion possible, ils adoptent mon orientation.

* * *

Caractères cristallographiques. — Voici le tableau comparant les paramètres a et c (en supposant $b = 1$) et les angles du minéral de la Rhodésie à ceux du minéral du Katanga. Les paramètres et les angles sont déduits des deux incidences portant un astérisque :

	<i>Rhodésie</i> A. H. et A. M. M.	<i>Katanga</i> G. C.
Angles	$a = 0,9856$ $c = 0,7596$	$a = 0,9844$ $c = 0,7679$
110.110	*90°50'	*90°54'
102.102	42°09'	42°37'
110.221	*24°48'	*24°33'
221.111	17°56',5	17°52'
221.221	79°10'	79°18'
221.221	80°34'	80°49'
110.102	75°09',5	74°59',5
221.102	51°24'	51°29',5
111.102	34°46',5	34°57',5

(1) *Publications relatives au Congo Belge et aux régions voisines*, 1911-1912, pp. 41 à 48.

On voit que la concordance est parfaite. Les formes, et leur développement, diffèrent un peu entre les deux minéraux ; ainsi, la forme $b\frac{1}{2}$ est presque toujours présente dans les cristaux du Katanga, tandis que, dans ceux de la Rhodésie, cette forme n'a été observée qu'en rudiments douteux ; les cristaux où le prisme primitif m est très développé (fig. 1 et 2 de mon mémoire) n'ont pas été observés en Rhodésie ; par contre, la combinaison ma^2 (fig. 1 du mém. de MM. A. H. et A. M. M., p. 228) n'a pas été observée au Katanga. En ce qui concerne la netteté des faces, les cristaux du Katanga, quoique plus petits (les cristaux mesurables n'atteignent jamais $1/2$ millimètre) paraissent supérieurs à ceux de la Rhodésie, comme l'indiquent les mesures suivantes :

Angles	<i>Rhodésie</i> A. H. et A. M. M.	<i>Katanga</i> G. C.
110.110	89°52' à 91°50'	90°52' à 90°56'
110.221	24°22' à 25°25'	24°24' à 24°41'
102.102	41°8' à 43°2'	42°22' à 42°42'

Propriétés optiques. — De même que la forme extérieure, les propriétés optiques du minéral de la Rhodésie sont en concordance avec celles que j'ai données pour la *Cornétite* :

Plan des axes optiques = p (001), bissectrice aiguë négative normale à h^1 (100), angle axial très petit. Dans la *Cornétite* j'avais mesuré approximativement (p. 44, fig. 4) $2E = 55^\circ$; j'en avais déduit, en supposant successivement l'indice moyen de 1,6-1,7-1,8, $2V = 33^\circ, 5-31^\circ, 5-30^\circ$. Dans le minéral de Bwana Mkubwa, les auteurs ont mesuré directement l'angle axial vrai, en opérant dans un liquide dont l'indice était sensiblement celui du minéral ; ils ont obtenu : $2V = 32^\circ 40'$ (lumière verte). Pour les indices, les auteurs ont obtenu : $n_p = 1,765$ et pour n_g ils écrivent qu'il était *considérablement plus grand que 1,78*. Ces derniers nombres jettent un doute sur la biréfringence excessive que j'ai trouvée à la *Cornétite* du Katanga : il faudrait que n_g atteigne 1,88 pour

obtenir mon résultat (1) ; d'ailleurs je rappelle qu'il s'agissait d'un *essai* (p. 45), que l'erreur relative à la mesure de la biréfringence de m était *multipliée par 2,5* lorsqu'on passait par le calcul à $n_g - n_p$ et, qu'en outre, la biréfringence de m n'a pu être mesurée que dans un cristal excessivement petit, du grès n° 1, ayant une épaisseur d'environ 1 $\frac{2}{3}$ centième de millimètre.

* * *

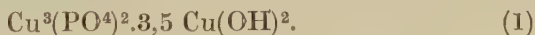
Caractères chimiques. — Le minéral de la Rhodésie a fait l'objet d'une étude chimique très soignée de la part de MM. Hutchinson et Mac Gregor. La poudre cristalline, d'abord triée à la main, a subi un complément de purification par son immersion dans l'iodure de méthylène, pour la débarrasser des quelques résidus de minéraux légers, qui la souillaient encore. L'analyse, effectuée sur 0 gr. 2803 a donné :

Insoluble dans les acides	0,0113	
Perte à 190°	0,0005	H ² O recueillie direc-
Perte au rouge	0,0246	tement dans un
CuO	0,1886	tube à H ² SO ⁴ 0,0231
Fe ² O ³	0,0015	
P ² O ⁵	0,0528	
	<u>0,2793</u>	

En n'envisageant que CuO, P²O⁵ et H²O, on arrive à



c'est-à-dire, sensiblement à



(1) MM. A. H. et M. M. disent (p. 120) que l'angle axial $2E = 32^\circ 40'$, mesuré dans un liquide d'indice $n = 1.785$, est « probablement un peu trop bas » c'est-à-dire que l'indice moyen est un peu *inférieur* à 1.785 ; $n_m = n - \alpha$ (α étant petit) ; de là on déduit pour le grand indice :

$$n_g = n_p \sqrt{\frac{n^2 \cos^2 E - (2 n \alpha - \alpha^2)}{n_p^2 - n^2 \sin^2 E}};$$

or, la quantité entre parenthèses, δ étant ≥ 0 , il s'ensuit que la plus grande valeur de n_g correspond à $\alpha = 0$, c'est-à-dire à $n_m = n = 1.785$; or, dans ce cas, la formule ci-dessus donne $n_g = 1.787$ et c'est là la *plus haute valeur* que l'on puisse espérer pour n_g .

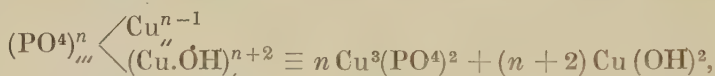
Il est donc plus que probable que j'ai commis une erreur dans l'évaluation de la biréfringence,

On voit que, contrairement à mes prévisions, basées sur la grande analogie cristallographique, la *Cornétite*, quoique étant un phosphate de cuivre basique, n'appartient pas au groupe de la *Libéthénite* : $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})^2$; elle est beaucoup plus basique que ce dernier minéral ; je pense qu'il faut adopter la seconde formule proposée par les auteurs,



pour les raisons suivantes :

La formule (1) ne peut être conçue en une seule molécule, car la formule générale des phosphates plus basiques que la libéthénite est



et le rapport de l'hydroxyde au phosphate :

$$\frac{n+2}{n} = 1 + \frac{2}{n}$$

prend sa plus grande valeur, 3, pour $n = 1$ et diminue lorsque n augmente ; il est donc impossible d'écrire une formule rationnelle donnant plus de 3 molécules d'hydroxyde pour une molécule de phosphate.

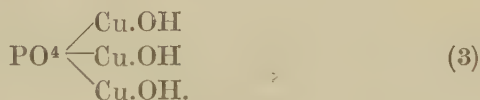
En outre, pour apprécier l'approximation possible d'une formule, il faut tenir compte de la grandeur de la prise d'essai ; ainsi, la comparaison entre les poids donnés par l'analyse et ceux que l'on aurait obtenus dans le cas de $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 3 \text{Cu}(\text{OH})^2$, conduit à

	Analyse	$(\text{PO}_4)\text{Cu}^3(\text{OH})^3$	Différence en milligrammes (1)
P^2O^5	0 gr. 0528	0 gr. 0558	— 3
CuO	0 gr. 1886	0 gr. 1875	+ 1,1
H^2O	0 gr. 0231	0 gr. 0212	+ 1,9
	0 gr. 2645	0 gr. 2645	

(1) Il s'agit ici d'erreur absolue et non d'erreur relative : en analyse, la perte d'un gramme sur un kilogramme ne représente guère la même chose que la perte d'un milligramme sur un gramme.

Les différences relatives à H^2O , qui a été pesée en nature, et à CuO qui a été pesé à l'état de Cu^2S (même poids moléculaire que Cu^2O^2) me semblent certainement négligeables dans les conditions difficiles où l'analyse a été faite ; seule, la différence relative à P^2O^5 (1) pourrait donner un doute.

Mais on peut observer, d'autre côté, qu'il y a des raisons pour considérer les doses de CuO et H^2O obtenues par l'analyse comme légèrement trop fortes : Sans parler du résidu insoluble de 11 milligrammes que l'on peut difficilement considérer comme provenant de la gangue, après purification à l'iodure de méthylène, on peut observer que la différence de 1,5 milligramme, entre la perte au feu et l'eau recueillie, est probablement du CO^2 dû à une petite quantité de malachite (densité=4) échappée à la purification. Si l'on admet cela, il faut retrancher, des poids obtenus, 5,4 milligrammes de CuO et 0,6 milligramme de H^2O et la formule (1) devient $\text{P}^2\text{O}^5.6,2 \text{ CuO}.3,4 \text{ H}^2\text{O}$ en se rapprochant de la formule rationnelle. Comme conclusion, je pense que la formule de la Cornétite, déduite de l'analyse des deux savants anglais est



C'est le phosphate de cuivre le plus basique qui puisse exister ; elle est en phosphate ce que la *clinoclase* est en arséniate ; seulement, contrairement à ce qui arrive d'habitude, ces deux minéraux n'ont aucune analogie cristallographique, ni dans la forme, ni dans les propriétés optiques.

La formule (3) correspond, en poids, à la composition centésimale :

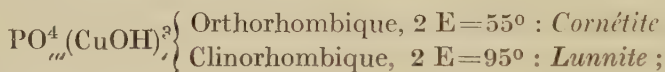
CuO	70,88
P^2O^5	21,10
H^2O	8,02
	<hr/>
	100,00

Cette composition est la même que celle des minéraux connus

(1) Si le P^2O^5 a été dosé à l'état de $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, cette différence correspond à 4,7 milligrammes en trop peu dans le pyrophosphate pesé.

sous le nom de *pseudomalachites* ⁽¹⁾ et l'on peut se demander si la *Cornétite* constitue bien une nouvelle espèce minérale. Voici ce qui en est à ce sujet :

Parmi les *pseudomalachites* on peut distinguer celles dont les formes cristallines ⁽²⁾ et les propriétés optiques ont été étudiées, de celles qui se trouvent en masses mamelonnées ou fibreuses et dont on ne connaît exactement que la composition chimique. Les premières, qui ont reçu le nom de *Lunnites* sont *clinorhombiques* et ont pour angle axial $2E=95^\circ$; elles sont donc très différentes de la *Cornétite*, *orthorhombique* avec $2E=55^\circ$. Pour trancher la question, il faudrait connaître les propriétés des *pseudomalachites fibreuses*. De toutes manières, on voit que le phosphate perbasique de cuivre est *dimorphe* et qu'il convient de donner des noms aux deux types nettement cristallisés montrant les deux formes :



quant aux variétés fibreuses, elles seront rapportées à l'une ou à l'autre espèce suivant les propriétés que l'on y constatera par l'étude en lames minces ⁽³⁾.

* * *

J'ajoute que toutes les analyses de *Lunnites* ou *pseudomalachites* donnent, comme celle du minéral de la Rhodésie, *toujours plus que 3 molécules de Cu(OH)² pour une molécule de Cu³(PO⁴)²* ; en outre, il y a souvent trop de H²O pour établir exactement une formule du type : Phosphate + *n*. Hydroxyde : ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ DES CLOIZEAUX, *Manuel de Minéralogie*, tome 2, pp. 521-523.

DANA, *The system of mineralogy*, 1892, p. 794, analyses 17 à 21.

⁽²⁾ DES CLOIZEAUX, *Loc. cit.* Pl. LXXX, fig. 490.

⁽³⁾ Je communiquerai à la Société le résultat de cette étude que je commence actuellement.

⁽⁴⁾ Il en est de même pour les analyses des *clinoclases* données par DANA, p. 796.

Analyses (<i>Loc. cit.</i>)	P ² O ⁵	CuO	H ² O
a) <i>Des Cl.</i>	1	6,20	3,25
b) » (19 <i>Dana</i>) ..	1,06	6,28	3,26
c) » (18 <i>Dana</i>) ..	1	6,47	3,54
Rhodésie	1	6,38	3,45

* * *

Densité et dureté. — La densité du minéral de Bwana Mkubwa a été trouvée de 4,1. Pour la dureté, MM. Hutchinson et Mac Gregor ont obtenu 4-5, tandis que, dans le minéral du Katanga, j'avais trouvé 5,5. Devant cette divergence, je viens de renouveler l'essai : *les cristaux du Katanga rayent nettement l'apatite* ⁽¹⁾ ; leur dureté est bien 5 à 5,5 comme je l'avais indiqué.

3. M. P. Fourmarier résume un mémoire intitulé : *La géologie de la région du Djebel Slata (Tunisie)*.

Le Président désigne MM. H. Buttgenbach, M. Lohest et J. Vrancken pour faire rapport sur ce travail.

4. Le Secrétaire général donne lecture de la note suivante au nom de l'auteur empêché d'assister à la séance :

A propos du Pétrosilex du Poudingue d'Ombret

PAR

R. ANTHOINE.

Je saisis l'occasion du récent commentaire de M. Max Lohest au sujet de la communication de notre confrère Anten faite au cours de la dernière séance et intitulée « Sur l'origine des roches tourmalinifères du poudingue d'Ombret ». M. Lohest rappela qu'il avait émis autrefois l'hypothèse d'un continent ancien, situé au

⁽¹⁾ Pour préciser, je dirai que j'ai employé les faces *m* très nettes d'un cristal transparent d'apatite du Zillerthal.

Nord des couches paléozoïques de notre pays, au dépens duquel le poudingue d'Ombret se serait formé lors de l'envahissement par la mer dévonienne.

Cette idée a séduit la plupart des géologues, qui se sont occupés de la paléogéographie de notre pays. Je vais essayer, dans les lignes qui suivent, d'étayer cette conception par des faits que j'ai observés sur un autre continent.

J'ai traversé, en 1921, l'Afrique du Sud au Nord et je me suis arrêté assez longuement au Congo belge dans les provinces de l'Ituri et de l'Uelle.

Le sol de cette partie de notre colonie est formé par les roches du « Swaziland System » des géologues sud-africains.

Je me propose de m'étendre assez longuement dans une prochaine étude sur la stratigraphie, la tectonique des terrains sédimentaires et sur l'importance des venues éruptives de l'Uelle et de l'Ituri.

Qu'il me suffise de dire ici que le facies des terrains sédimentaires dans l'Uelle est plus continental que celui des mêmes couches dans l'Ituri. La mer du « Swaziland System » a donc envahi le continent du Midi au Nord.

À la base d'une des séries bien déterminées des terrains sédimentaires métamorphiques, se trouve un poudingue fort épais, bien visible dans les tributaires du fleuve Kibali.

Les éléments de ce poudingue sont formés de pétrosilex et de quelques rares débris de granit. Ces pétrosilex sont roulés ou non. Le ciment de ce conglomérat est siliceux. Le tout forme une masse très cohérente qui a défié l'érosion.

Ce poudingue repose soit sur un horizon d'Itacolumites, soit sur la série des gneiss et micaschistes immédiatement inférieure.

Il était intéressant de retrouver la source de ces pétrosilex répandus si abondamment dans le poudingue du Kibali.

En 1919, le géologue F.-F. Mathieu avait signalé dans un rapport resté inédit, des débris de roches semblables au Nord du fleuve Kibali. Il n'a pas signalé de roches en place. Les débris qu'il a rencontrés peuvent être les derniers témoins de la dénudation du niveau de poudingue qui se prolongeait bien au Nord de la limite actuelle de ses affleurements.

En faisant des observations dans le Soudan Anglo-Egyptien, j'ai rencontré près du village de Maffi, situé sur la route de Watsa-

Rejaf à 35 kilomètres au Nord du poste de Loka (ancienne enclave de Lado), une formation puissante de plusieurs centaines de mètres de pétro-silex absolument semblables aux constituants du poudingue du Kibali. Ces pétrosilex sont englobés dans une énorme masse de granit à phénocristaux sur lequel repose l'épaisse formation des gneiss et micaschistes dont j'ai parlé dans les lignes qui précèdent.

Je considère donc les pétrosilex de Maffi comme le gisement des roches de l'espèce formant les éléments du poudingue du Kibali. La distance entre ce dernier fleuve et le village Maffi est de 300 kilomètres environ.

Si nous mettons les faits en parallèle, nous pouvons considérer que la sédimentation du poudingue d'Ombret s'est faite dans des circonstances analogues à celles qui ont entouré le dépôt du poudingue du Kibali.

Pendant la formation de celui-ci, la mer de l'époque puisait ses matériaux de sédimentation chez un continent plus ancien qui n'a pas complètement disparu.

La distance de 300 kilomètres ne doit pas être envisagée pour servir à situer le continent nord évoqué par M. Lohest; elle ne fixe pas non plus un ordre de grandeur quelconque, mais elle montre que cette idée est logique et fort admissible.

Bruxelles, ce 13 janvier 1922.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 17 février 1922

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. Ch. STÉVENS remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans un des auditoires de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 13 janvier 1922 est approuvé.

Communications. — 1. Notre confrère M. M. Delbrouck a fait parvenir une note dont la teneur suit :

Le Bassin houiller du Hainaut

Note en réponse à celle de M. J. Dubois

PAR

M. DELBROUCK,

Ingénieur en chef, Directeur des Mines

Je viens de prendre connaissance dans le numéro du 15 décembre 1921 des *Annales de la Société géologique de Belgique*, lequel m'est parvenu le 15 courant, d'une note que M. l'ingénieur J. Dubois a lue en une séance extraordinaire tenue le 12 novembre 1920, à Charleroi.

Dans cette note, M. J. Dubois formule de nombreuses critiques et observations au sujet de mes études sur la constitution du gisement houiller dans le Borinage et le Centre, études qui ont paru dans les *Annales des Mines de Belgique* (3^e livraison de 1919 et 3^e livraison de 1920).

Je reconnais volontiers que la critique exprimée au sujet du sondage des Bonniers (n^o 16) est fondée. J'ai eu tort de projeter sur le plan de coupe 20.000 mètres à l'Est du Beffroi de Mons, ce sondage qui en est éloigné de 2 km. 5 vers l'Est. D'après les données

paléontologiques fournies par M. J. Dubois, ce sondage a, en effet, pénétré directement dans le houiller supérieur sous la faille du Midi. Pour corriger mon travail de ce chef, il suffit toutefois de faire passer sur la vue en plan au 100.000^e, c'est-à-dire à 1 mm. pour 100 mètres, le prolongement de la ligne de jonction du cran de retour et de la branche supérieure de la faille du Midi, à partir de la méridienne 20.000, très légèrement au nord du sondage n° 16 au lieu de 1 mm. au midi comme l'indique ce plan.

Cette satisfaction donnée à M. Dubois, je me bornerai à ajouter que ses autres critiques sont insignifiantes ou mal fondées et que, pas plus que la correction que je viens de faire à propos du sondage n° 16, elles ne sont de nature à modifier mon concept sur la structure générale du gisement houiller et le mécanisme des failles principales dans les bassins du Centre et du Borinage.

Je maintiens donc mes études et conclusions à cet égard et je suis persuadé que l'avenir me donnera raison.

Liège, le 25 janvier 1921.

2. M. J. Delecourt expose à la planche le contenu du mémoire suivant :

Évaluation expérimentale du débit des puits artésiens et des avaleresses à niveau vide,

PAR

J. DELECOURT

Introduction. — L'Hydrologie, ainsi que l'explique si clairement M. Théodore Verstraeten « relève de la météorologie et de la géologie que combine l'hydraulique ».

Ces sciences procèdent de méthodes différentes. S'il est rare de rencontrer un géologue familiarisé avec les applications d'analyse mathématique, on rencontre trop d'ingénieurs disposés à appliquer des formules tirées par le calcul algébrique d'une hypothèse de base qu'ils n'ont pas contrôlée.

S'il est indispensable d'appeler à son secours l'analyse et l'hydraulique pour s'orienter à travers l'invraisemblable tissu d'hypothèses contradictoires, d'axiomes imprévus et de connaissances prétendument acquises qui constituent encore actuellement la base des évaluations hydrologiques, il faut en même temps concevoir que toute étude mathématique embrassant des phénomènes aussi compliqués est sujette à caution dès que les résultats auxquels elle conduit ne sont pas vérifiables par la méthode directe.

C'est pourquoi j'avais déjà tenté en 1911, d'établir une « Théorie des puits artésiens ».

Elle comportait une vingtaine de pages de calculs menant laborieusement à des conclusions. Celles-ci s'exprimaient au moyen de lois simples, faciles à contrôler. Suivaient des vérifications expérimentales qui indiquaient la précision des résultats obtenus. Depuis lors, j'ai été amené à appliquer mes méthodes à peu près journellement.

Le but de cette note est de tirer des conclusions d'une étude théorique d'hydraulique, des résultats vérifiables par la méthode directe et d'attirer l'attention sur le vaste champ des applications qui peuvent être résolues. Je passerai sous silence tout développement mathématique ardu et incompatible avec les connaissances de la plupart des géologues. A ceux qui désirent connaître comment j'ai établi mes formules, je donne sous cette page le titre des notes publiées.

1^o Relation entre le débit et le rabattement. — Considérons un puits artésien que nous supposerons non jaillissant pour simplifier — on peut d'ailleurs ramener à ce cas celui d'un puits jaillissant, en prolongeant d'une longueur convenable le tubage étanche au-dessus du sol, de façon à empêcher le déversement des eaux.

Si on ne pompe pas dans ce puits, le niveau libre de l'eau, dans le tubage, s'établit à une cote fixe sous le sol. Le niveau ainsi établi est celui de l'équilibre hydrostatique du puits.

(1) Théorie des puits artésiens. *Bulletin technique de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles* (n^o 1, nov. 1911).

(2) Sur le principe du mouvement des eaux souterraines. *Bull. Techn.*

(3) Détermination de la présence des eaux artésiennes au cours d'un forage. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 1912.

Tout pompage dans un puits artésien abaissera le niveau libre des eaux dans le tubage sous l'équilibre hydrostatique. Si le débit prélevé est rigoureusement constant, l'eau s'équilibrera rapidement à un niveau déterminé dans le tubage. Ce niveau d'*équilibre hydrodynamique se maintiendra rigoureusement* constant tant que le débit Q sera lui-même constant.

La distance verticale qui sépare le niveau d'équilibre hydrodynamique du niveau d'équilibre hydrostatique est appelée le *rabattement*.

Il existe une valeur h du rabattement pour chaque valeur Q du débit.

Un puits artésien a donc une infinité de débits qui correspondent à une infinité de rabattements.

Il importe donc tout d'abord d'examiner si les rabattements et les débits ne sont pas liés entre eux par une loi continue.

2° Loi de Darcy et de Dupuit (1). — Darcy par l'expérience et Dupuit par le calcul établissent que : Le débit d'un puits artésien captant en terrain meuble est proportionnel au rabattement, ce qui peut s'écrire :

$$Q = \alpha h \quad (I)$$

avec Q = débit pour le rabattement h .

α = une constante absolue pour un puits déterminé dont l'équilibre hydrostatique est constant. Nous verrons plus loin quelle valeur on peut attribuer à cette théorie. Signalons dès à présent que Dupuit n'a eu en vue que des couches aquifères constituées d'éléments meubles de petites dimensions au travers desquels l'eau circule par des conduits d'ordre capillaire. Ces couches aquifères sont dites *perméables en petit*.

3° Puits artésiens en terrains aquifères à grandes fissures. — Par opposition aux terrains perméables en petit, les terrains à large fissuration sont perméables en grand. La roche constitutive est en général peu ou point perméable et le

(1) J. DUPUIT. Etudes théoriques et pratiques sur le mouvement des eaux dans les canaux découverts et à travers les terrains perméables.

débit est prélevé dans des cassures qui en régime artésien, sont de véritables conduites sous pression. En appliquant donc la formule des conduites sous pression, on trouve dans certaines limites de vitesse

$$Q^2 = \beta h \quad (II)$$

Le débit croît ici moins vite par rapport au rabattement que dans (I) puisqu'il n'est fonction que de la racine carrée du rabattement.

4° Exceptionnalité des puits artésiens en terrain perméable en grand. — Des nombreux puits artésiens que j'ai étudiés au point de vue du débit, un seul vérifie la formule (II), c'est le puits communal de la ville de Gand ⁽¹⁾ qui s'alimente dans deux fissures du primaire à 225 et à 220 mètres. Il faut en conclure que la *perméabilité en grand est une rareté lors des recherches d'eau artésienne*.

5° Inexactitudes dans la notion de perméabilité en petit. — Si la perméabilité en grand est une rareté, on devrait s'attendre à une généralisation de la perméabilité en petit, même pour les roches fissurées. Cela pourrait s'expliquer à la rigueur par des phénomènes de remplissages de fissures par des éléments fins apportés par les courants souterrains, éléments qui proviendraient dans certains cas de la dissolution incomplète de la roche elle-même.

Ces résidus de dissolution se concentreraient dans les parties minces des cassures pour former de véritables filtres, perméables en petit. Mais alors, puisque la loi de la perméabilité en petit conduit à la formule de Dupuit (I), on rencontrerait, pour la plupart des puits artésiens, des débits proportionnels au rabattement. Or, il n'en est rien, le débit croît toujours moins vite que ne l'indique la formule (I).

On en conclut que la théorie de Dupuit, sur les puits artésiens captant en terrains meubles, est inexacte et qu'il faut tout d'abord vérifier l'hypothèse de base qui est la loi de Darcy sur les filtres.

⁽¹⁾ Voir *Technologie sanitaire*, n° 17, 1898.

G. COUNE : Notes complémentaires sur le forage d'un puits artésien pour la distribution d'eau de Gand.

Voir aussi : Théorie des puits artésiens, 25° et figure 5.

6° **Notion de la perméabilité en moyen.** — Supposons que nous constituions, comme l'a fait Darcy, un filtre à l'aide de sable fin remplissant complètement un tube vertical et non capillaire. L'une des extrémités étant maintenue à la pression atmosphérique, l'autre reçoit en supplément une charge d'eau H .

Lorsque le sable est très fin, que la charge H n'est pas trop forte, la vitesse de l'eau qui traverse le filtre est très faible et on réalise l'image de la perméabilité en petit.

D'après Darcy, le débit d'un tel filtre serait proportionnel à la charge H :

$$\text{d'où :} \quad mQ_1 = H \quad (\text{III})$$

Vidons maintenant le tube de sable qu'il contenait et faisons y couler l'eau sous l'effet d'une même charge H . Nous aurons la représentation d'une cassure perméable en grand et nous pourrons appliquer la loi de Darcy sur les conduites forcées

$$\text{d'où} \quad nQ_2^2 = H \quad (\text{IV})$$

qui caractérisera la perméabilité en grand.

Faisons ensuite une série d'expériences en remplissant successivement le tube avec du sable fin, puis du sable moyen, puis du sable grossier, puis du fin gravier et ainsi de suite jusqu'à des fragments de roche de forte dimension.

Appliquons chaque fois sur l'une des extrémités du tube la charge d'eau H .

Au cours de laquelle de ces expériences a cessé brusquement la perméabilité en petit et a commencé tout aussi brusquement la perméabilité en grand ?

Par cette seule question, je prouve qu'il est nécessaire de concevoir une perméabilité en moyen, caractérisée par une valeur du débit tempéré des formules (III) et (IV), qui sera par exemple :

$$mQ + nQ^2 = H \quad (\text{V})$$

Vérifions, comme je l'ai fait, cette formule à l'aide d'expériences et, par curiosité, prenons précisément celles qui ont servi à Darcy pour établir la formule (III) pour des sables fins. Nous arriverons à cette conclusion inattendue : la loi de Darcy donne des erreurs de 12 % alors que ma formule (V) en donne d'inappréciables (moins de 2.6 %).

Allons plus loin et rappelons-nous que la formule des conduites forcées de Darcy (IV) n'est vérifiée, même approximativement, que pour des vitesses supérieures à 0.25 m. par seconde, et que ces vitesses sont exceptionnelles en hydrologie. Nous aurions donc dû, pour caractériser l'écoulement dans les terrains perméables en grand, choisir non pas la loi de Darcy qui n'est applicable que quand la vitesse moyenne est grande, mais bien la formule de Prony qui est plus générale. Or, la formule de Prony n'est en somme que la formule (V) avec des coefficients différents.

Il en résulte qu'à l'aide de la notion de perméabilité en moyen, on pourra établir des formules générales pour tous les terrains et toutes les vitesses.

En établissant une théorie des puits artésiens sur ces bases, elle sera donc générale et s'appliquera tout aussi bien aux terrains meubles qu'aux terrains fissurés.

Elle sera d'autre part beaucoup plus exacte que les anciennes, même pour les terrains dit perméables en petit, puisque ma formule de base ne donne que 2.6 % d'erreur, là ou celle de Darcy d'après ses propres expériences donne 12 %.

7° Relation générale entre le débit et le rabattement. —

En partant de la formule (V) de la filtration à travers les terrains perméables en moyen, je trouve à la suite de calculs exposés ailleurs, et qu'il est inutile de reproduire, la relation suivante :

$$\alpha Q = h - \frac{\gamma}{s} Q^2 \quad (\text{VI})$$

Elle diffère de celle de Dupuit par le terme $\frac{\gamma}{s} Q^2$; α et γ sont des constantes, s est la section offerte à l'écoulement à la paroi du puits et Q le débit pour le rabattement h .

8° Représentation graphique. — Portons sur une verticale un point 0, qui représente l'équilibre hydrostatique et à partir de celui-ci, vers le bas, portons des longueurs proportionnelles aux divers rabattments, à partir des points obtenus, nous traçons sur des horizontales, des longueurs proportionnelles aux débits. En

joignant les points obtenus, nous établissons ainsi le *diagramme des débits et des rabattements*.

(I) Si la loi de Dupuit était vérifiée, le diagramme serait une ligne droite passant par 0.

Ma formule (VI) représente au contraire un arc de parabole de second degré passant par 0, ou il est tangent à la droite de Dupuit donnée par $\alpha Q = h$ (figure 1).

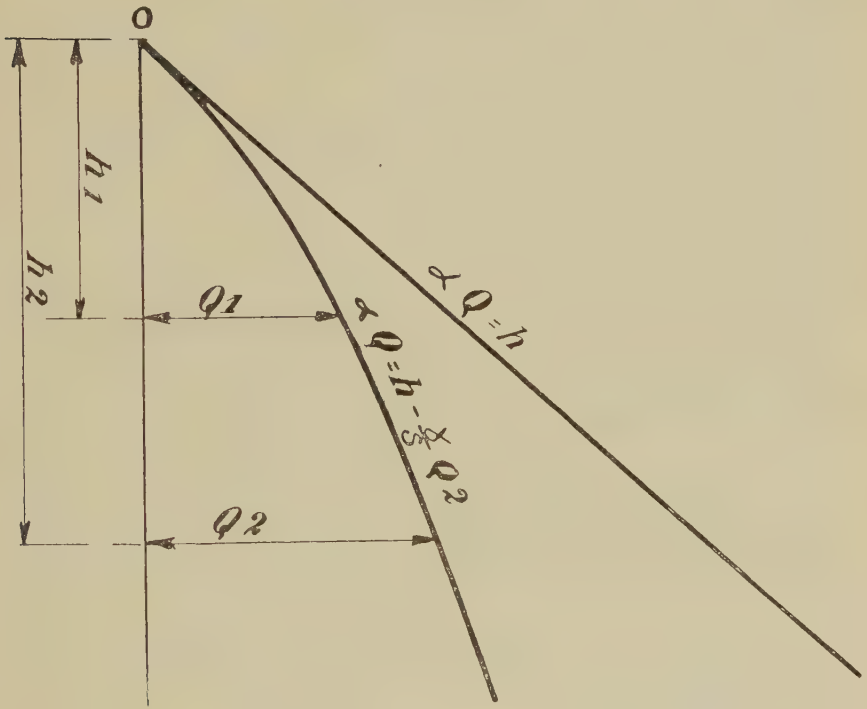


Figure 1.

9° Le débit croît toujours moins vite que ne l'indique la loi de Dupuit. — Pour que la loi de Dupuit et la mienne donnent des résultats sensiblement égaux, il faut que :

$$\frac{\gamma}{s} Q^2 = 0$$

ou soit tout au moins très petit. Cela ne peut être réalisé à part

pour $Q = 0$ qui représente l'équilibre hydrostatique que si $\frac{\gamma}{s} = 0$.

A son tour cette relation ne peut être réalisée que si $s = \infty$ ou tout au moins si s est très grand.

Or, la section offerte à l'écoulement est proportionnelle au rayon des puits, par conséquent *la loi de Dupuit n'est approximativement exacte que lorsque le rayon du puits est très grand, ou qu'il s'est créé au pied des tubages une grande cavité par suite de l'entraînement des terrains aquifères par l'eau.*

En terrain dur cette cavité peut être créée artificiellement par des explosifs.

Si on annule $\frac{\gamma}{s} Q^2$ dans la formule (VI) on obtient donc une droite de Dupuit, $\alpha Q = h$ qui représente *la limite vers laquelle tendent les débits d'un puits artésien dont on augmenterait indéfiniment le rayon.*

Le terme $\frac{\gamma}{s} Q^2$ représente donc le gain maximum que l'on peut obtenir pour le débit sous un rabattement déterminé en augmentant la section du puits.

10° Influence du diamètre sur le débit du puits. — D'après Dupuit, le débit du puits est indépendant du diamètre (1). D'après moi, chaque valeur du diamètre crée une valeur du coefficient de Q^2 . Le débit croît donc avec le diamètre et a pour limite les valeurs données par une droite de Dupuit obtenue en annulant $\frac{\gamma}{s} Q^2$ dans la relation (VI).

11° Détermination expérimentale du diagramme du débit et du rabattement. — Si la loi de Dupuit était applicable, il suffirait de connaître le niveau d'équilibre hydrostatique et le rabattement sous un débit déterminé pour tracer le diagramme rectiligne.

Avec un diagramme parabolique, il faut connaître, soit le

(1) Voir DUPUIT : Etudes théoriques, etc., et Théorie du puits artésien, n° 6.

niveau d'équilibre hydrostatique et deux rabattements pour deux débits déterminés, soit trois rabattements pour trois débits déterminés.

En un mot, la parabole ne peut se déterminer qui si on en connaît trois points :

Si on connaît l'équilibre hydrostatique et les débits Q_1 et Q_2 pour les rabattements h_1 et h_2 on peut dire :

$$\alpha Q_1 = h_1 - \frac{\gamma}{s} Q_1^2$$

et
$$\alpha Q_2 = h_2 - \frac{\gamma}{s} Q_2^2$$

Ces deux équations du premier degré permettent de déterminer

$$\alpha \text{ et } \frac{\gamma}{s}.$$

12° Vérifications expérimentales. — Dès qu'on aura déterminé α et $\frac{\gamma}{s}$ on aura l'équation de la parabole des débits. Il suffira pour vérifier expérimentalement la méthode d'assigner à h toute une série de valeurs auxquelles correspondent des valeurs du débit, mesurées directement, et d'établir la différence entre les valeurs trouvées par mesure directe et les valeurs données par la formule (VI).

C'est ce que j'ai eu souvent l'occasion de faire et qui devrait être fait au cours de tout jaugeage bien compris.

13° Niveaux superposés. — Si le puits traverse deux ou plusieurs niveaux artésiens d'importances différentes, les paraboles de débits des deux ou plusieurs niveaux donneront comme résultante une nouvelle parabole.

14° Jaugeage différentiel. — Si l'on propose d'établir les différentes venues d'eau existant sur toute la hauteur d'un forage, ce qui est souvent très intéressant, si ce forage sert à l'étude du fonçage d'un puits de mine, il suffira de lever un diagramme de débit à plusieurs profondeurs, fixées à l'avance, par exemple quand le sondage est à 20, 40, 60, 80 mètres, etc., de profondeur sous le niveau d'équilibre hydrostatique.

Les différences existant entre deux diagrammes successifs donnent l'apport réel de la nappe pour l'épaisseur de la tranche de terrain considérée.

Au lieu de fixer à l'avance des profondeurs déterminées pour faire le jaugage, on peut prendre pour repère la base de chaque assise géologique et déterminer ainsi le débit propre à chaque assise.

15° Influence du diamètre de fonçage. — Si l'on creuse un forage de recherche préalablement au fonçage d'un puits de rayon de creusement R et que le rayon du sondage est r , la parabole pour le sondage étant :

$$\alpha Q = h - \frac{\gamma}{s} Q^2$$

elle sera pour le puits à rayon R

$$\alpha Q = h - \frac{r}{R} \frac{\gamma}{s} Q^2 \quad (\text{VII})$$

Cette formule n'est pas vérifiable par mesure directe, ou tout au moins n'a pas été vérifiée à ce jour.

Pour vérifier expérimentalement l'influence du diamètre sur le débit, il suffirait de forer à une distance L du puits de rayon r un forage témoin s'alimentant dans la même nappe en choisissant pour L une longueur assez faible (10 mètres au maximum).

Sous un pompage à débit Q au puits, le rabattement x au témoin représente le rabattement d'un puits de diamètre $2L$ sous le même débit Q . Si la parabole des débits du puits est donnée par :

$$\alpha Q = h - \beta Q^2 \quad (a)$$

celle du puits de rayon $2L$ sera donnée par :

$$\alpha Q = x - \frac{L}{r} \beta Q^2 \quad (b)$$

Ces formules peuvent s'écrire

$$\beta = \frac{h - \alpha Q}{Q^2} \quad (c)$$

et

$$\beta = \frac{L}{2} \frac{(x - \alpha Q)}{Q^2} \quad (d)$$

Si la fonction du diamètre est bien établie, il faut que les valeurs de β tirées de (c) et de (d) soient égales.

Je n'ai pas jusqu'ici eu l'occasion de faire cette vérification expérimentale.

Si l'on désire connaître pratiquement l'influence du rayon, il suffit d'établir précisément sur une verticale, à la couronne de creusement, un second sondage dit témoin.

Si, par exemple, le puits doit être ouvert sur 6 m. 50, le témoin sera à 3 m. 25 de l'axe du sondage.

A chaque valeur du débit Q dans le sondage central correspond un rabattement h qui correspond lui-même à un rabattement H dans le puits témoin, avec $h > H$.

Ce rabattement H est celui pour lequel le puits débitera le débit Q , quand il sera ouvert au rayon R , puisque $h - H$ représente la perte de charge dans le massif de rayon R percé du sondage de rayon r .

L'équilibre hydrostatique étant le même dans le sondage et dans le témoin, vu leur rapprochement, en opérant de même pour deux débits, on obtient les rabattements H_1 et H_2 , correspondant à ces débits, pour le puits à section R et par conséquent la parabole des débits à creuser à niveau vide.

On voit donc qu'on peut, par ce procédé, établir a priori le volume d'eau que l'on pourra pomper dans une avaleresse à niveau vide en procédant à des essais de jaugeage sur un sondage de recherche et en forant un puits témoin.

Il est juste d'ajouter que la prudence conseille d'établir plutôt deux, trois et même quatre puits témoins sur le même rayon et de prendre pour les valeurs de H la plus forte des deux, trois ou quatre lectures aux témoins pour chaque valeur du débit.

En effet, il se peut qu'exceptionnellement un puits témoin en terrain fissuré ne soit pas influencé par un pompage au puits central.

16° Vérification expérimentale et applications. Puits communal de Saint-Ghislain (1915-1916) (fig. 2 et 3). — Ce puits était destiné à remplacer un forage ancien qui s'était ensablé. Le forage ancien donnait 30 mètres cubes à l'heure sur 5 m. 30 de rabattement et avait 62 m. 50 de profondeur.

Puits Artésien de St-Ghislain

Essais de pompage

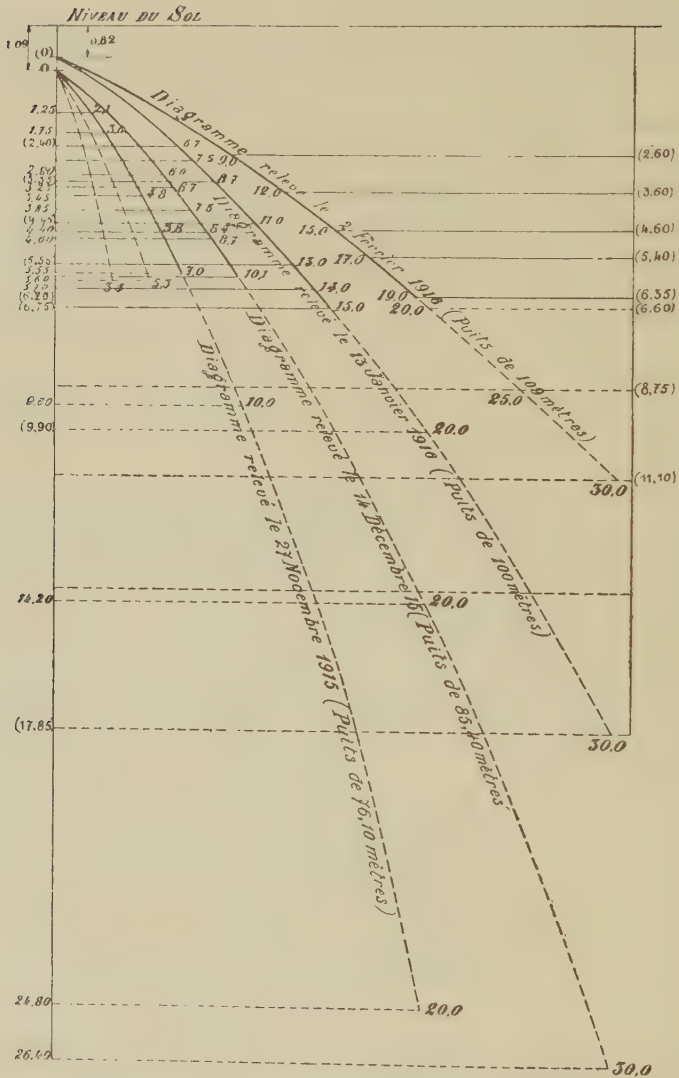


Fig. 2

Légende } En traits pleins : Diagrammes relevés expérimentalement.
 } En traits pointillés : Diagrammes déduits.

Echelles } Hauteur : 1/200.
 } Largeur : $2,5 \text{ m}^3/\text{m}$ par m^3 heure

Puits Communal de St-Ghislain

Diagrammes de pompage artésien
et Diagrammes d'assèchement à niveau vide

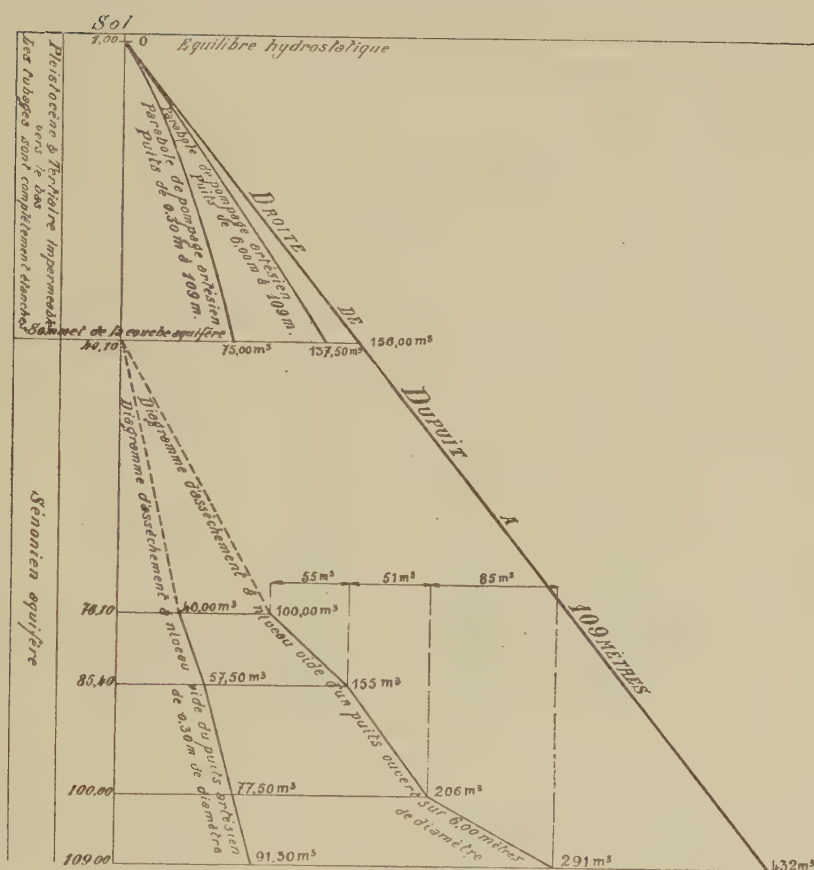


Fig. 1

Echelles : } Profondeur : 1^{mm} par mètre.
 } Débit : 0^{mm},2 par mètre cube à l'heure.

Le puits nouveau n'était placé qu'à 7 mètres du premier pour recouper la même nappe, celle de la Craie sénonienne. Le sommet des craies se trouvait à 40 mètres sous le sol aux deux sondages A 62 m. 50, le second puits ne donnait qu'un débit insignifiant (3 m³ 40 à l'heure sous 5 m. 60 de rabattement). Ceci montre tout d'abord les imprévus auxquels il faut s'attendre en hydrologie même raisonnée. L'enfoncement fut ensuite pour-

suivi et des jaugeages furent effectuées sous le contrôle du service voyer et du regretté inspecteur M. Bernard.

Le 27 novembre 1915 pour le puits à la profondeur de 76 ^m ,10			
Le 15 décembre 1915	»	»	85 ^m ,10
Le 13 janvier 1916	»	»	100 ^m ,00
Le 2 février 1916	»	»	109 ^m ,00

L'équation des différentes paraboles fut :

$$\text{à } 76^{\text{m}},10 \dots\dots\dots 0,560 \text{ Q} = h - 0,034 \text{ Q}^2 \quad (8)$$

$$\text{à } 85^{\text{m}},40 \dots\dots\dots 0,370 \text{ Q} = h - 0,017 \text{ Q}^2 \quad (9)$$

$$\text{à } 100^{\text{m}},00 \dots\dots\dots 0,295 \text{ Q} = h - 0,010 \text{ Q}^2 \quad (10)$$

$$\text{à } 109^{\text{m}},00 \dots\dots\dots 0,250 \text{ Q} = h - 0,004 \text{ Q}^2 \quad (11)$$

A titre d'indication, voici les valeurs établies par mesure directe et par le calcul pour les essais du 13 janvier et du 2 février, choisis parce que l'allure parabolique des diagrammes y est moins marquée.

Janvier 3 :

M ³ à l'heure mesurés	Rabatement		Erreurs en %
	Mesurés	Calculés	
6,700	2,40	2,43	1,25
7,500	2,75	2,78	1,09
8,700	3,35	3,32	0,91
11,000	4,45	4,46	0,22
13,000	5,55	5,53	0,36
14,000	6,20	6,09	1,77
15,000	6,75	6,68	1,03

Février 2 :

Débit en M ³	Rabatement		Erreurs en %
	Mesurés	Calculés	
9,000	2,60	2,57	1,15
12,000	3,60	3,52	0,55
15,000	4,60	4,65	1,09
17,000	5,40	5,41	0,19
19,000	6,35	6,20	2,20

L'erreur moyenne est d'environ 1 %, l'erreur maximum est de 2,20 %. Elle peut être attribuée à une légère variation du débit Q, due à l'irrégularité des pompes et au fait que le curseur mesurait par poulies de renvoi une longueur égale au quart du rabatement. Une erreur de lecture de un centimètre entraînait donc une erreur de quatre centimètres pour le rabatement.

Supposons que le 13 janvier, au lieu de faire des essais à débit variable, on se soit contenté d'établir le débit avec le rabattement de 6^m, 75 et qu'on ait appliqué la loi de Dupuit :

$$\alpha Q = h$$

on trouverait en déterminant α

pour $Q = 15.000$ et $h = 6^m, 75$

$$Q = 0,450 h$$

d'où :

Débit en M ³	Rabattement		Erreurs %
	Mesurés	Calculés	
6,700	2,40	3,02	26
7,500	2,75	3,36	22
8,700	3,35	3,92	18
10,000	4,45	4,95	11
13,000	5,55	5,85	5
14,000	6,20	6,30	1
15,000	6,75	6,70	0

L'erreur maximum est donc 15 fois supérieure à celle de ma théorie et ne peut plus être expliquée par des irrégularités dans le fonctionnement des pompes.

Applications

a) *Quel rabattement eût été nécessaire pour obtenir le 2 février un débit de 30 mètres cubes ?*

L'équation (II) donne

$$h = 0,250 Q + 0,004 Q^2$$

en faisant

$$Q = 30$$

on a

$$h = 11^m, 10$$

Pour obtenir ce débit, il faut une pompe à maîtresse tige ou un émulseur d'air, puisque h est supérieur à la limite d'aspiration d'une pompe ordinaire.

b) *Quel débit maximum aurait-on pu réaliser à la profondeur de 100 mètres avec un diamètre plus fort pour le rabattement de 6^m,75 ?*

On trouve pour l'équation de la droite de Dupuit, tangente à la parabole à l'équilibre hydrostatique.

$$0,295 Q = h$$

en annulant

$$0,01 Q^2 \text{ dans l'équation (10)}$$

pour

$$h = 6^m,75 \text{ on trouve :}$$

$$Q \text{ maximum} = 23 \text{ mètres cubes}$$

alors que le débit pour le puits qui a 30 centimètres de diamètre est

$$Q = 15 \text{ mètres cubes pour le même rabattement.}$$

On ne peut donc, pour ce rabattement, augmenter au grand maximum le débit que de 53 % en augmentant le diamètre du puits

c) *Quel débit indiquerait la formule (10) pour un puits de diamètre double et un rabattement de 6^m,75 ?*

On aurait :

$$0,295 Q = h - \frac{1}{2} \times 0,01 Q^2$$

d où pour $h = 6^m,75$

$$Q = 17,300 \text{ mètres cubes au lieu de 15 mètres cubes.}$$

L'avantage est donc pratiquement faible pour un excédent de dépenses considérables.

d) *Que donnerait dans les mêmes hypothèses un puits de 10 cm.?*

On aurait :

$$h = 0,295 Q + 0,03 Q$$

ou pour $h = 6^m,75$

$$Q = 10,900 \text{ mètres cubes.}$$

e) *Quel serait le débit à niveau vide, dans la craie, d'un puits de mine ouvert sur 6 mètres à l'emplacement du puits artésien à la profondeur de 76^m,10?*

En faisant dans (8) $h = 75$ mètres, (équilibre hydrostatique à 1^m,10 sous le sol), on trouve que le débit maximum nécessaire pour assécher le sondage quand il a 75^m,10 est donné par :

$$0,0560 Q_s = 75 - 0,034 Q_s^2$$

d'où $Q_s = 40$ mètres cubes à l'heure environ

pour un puits de mine d'un rayon 20 fois plus fort on aurait :

$$0,560 Q_a = 75 - \frac{0,034}{20} Q_a$$

Le débit de l'avaleresse à 76^m,10 serait donc au maximum de

$Q_a = 100$ mètres cubes à l'heure environ.

Il y aurait lieu de vérifier cette formule en faisant à 3 mètres de l'axe du sondage, des forages témoins ainsi qu'il est dit en (15).

17° Jaugeage différentiel. — Cherchons quelle est, en supposant toutes les venues d'eau cimentées jusqu'à 76^m,10, l'exhaure nécessaire pour assécher le sondage entre 76^m,10 et 85^m,40.

Il suffit d'introduire la valeur maximum des rabattements à la profondeur de 85^m,40 soit 84^m,40 dans les formules (8) et (9) on aura des valeurs du débit dont la différence, en ce cas 17,500 m, représentera le débit d'assèchement du terrain entre 76,10 et 85,40.

En procédant ainsi pour (8), (9), (10), (11), on trouve :

Venue supérieure des craies de	40,10 à 76,10	40,000 m ³
Venue des craies entre	76,10 et 85,40	17,500 m ³
Venue des craies entre	84,40 et 100,00	20,000 m ³
Venue des craies entre	100,00 et 109,00	13,800 m ³
		<hr/>
		91,300 m ³

On assècherait donc complètement le sondage en pompant 91,300 mètres cubes à l'heure.

La formule (11) dans laquelle on ferait :

$$h = 108^m$$

donnerait 109 mètres cubes de 20 % trop élevé ⁽¹⁾.

Le diagramme de Dupuit passant par le point le plus bas du diagramme relevé expérimentalement donnerait :

$$Q \text{ maximum} = \frac{19,000}{6,35} \times 168$$

ou

$$Q \text{ maximum} = 324 \text{ mètres cubes,}$$

soit un chiffre presque quatre fois trop fort.

En procédant de même sur les équations (8), (9), (10) et (11), dans lesquelles on aurait divisé les coefficients de Q^2 par 20, on trouverait l'importance de l'exhaure pour un puits à niveau vide de 6 mètres de diamètre de fonçage ; on obtient :

Venue supérieure des craies de	40,10 à 76,10	100,000 m ³
Venue des craies entre	76,10 et 84,50	55,000 m ³
Venue des craies entre	84,50 100,00	51,000 m ³
Venue des craies entre	100,00 109,00	85,000 m ³
Venue totale		<hr/> 291,000 m ³

La droite de Dupuit tangente à la courbe I donnerait :

$$Q \text{ maximum} = \frac{108}{0,250} = 432 \text{ mètres cubes.}$$

18° Puits de Grenelle.— Dans mon étude de 1911, j'avais choisi les expériences bien connues de Michal, sur le puits de Grenelle, pour donner une vérification expérimentale de ma théorie (Voir Théorie des Puits Artésiens, pages 23 et suivantes).

Les premiers prélèvements à la nappe amenaient au sol un millier de mètres cubes de sable. Il s'était donc créé, au pied du

⁽¹⁾ Il est impossible, en pratique, de prélever à 109 mètres sous le sol un débit de 91,300 mètres cubes à l'heure d'un sondage de 0^m,30 de diamètre. Il est donc *indispensable* de procéder par le calcul. Cette remarque est de toute importance.

Elle montre à quels échecs aboutit la méthode préconisée par les sondeurs allemands ou germanisés, qui consiste, pour déterminer des venues d'eau, à *vider* le sondage à l'aide de eufats spéciaux, véritable travail des Danaïdes.

Aussi, ces sondeurs sont-ils entraînés, pour diminuer le débit, à cimenter toutes les venues d'eau du sondage par passes successives quand il s'agit de janger les venues d'un sondage de morts-terrains.

Non seulement cette méthode est ruineuse et peu précise, mais elle échoue complètement quand le débit de certaines passes est considérable.

tubage, une énorme cavité et il y avait lieu de supposer que la loi de Dupuit se vérifierait assez bien.

C'est en effet ce qui se réalisait. Toutefois, les résultats calculés à l'aide d'un diagramme parabolique représentés par :

$$3,42 Q = h - 0,045 Q^2$$

étaient bien plus près encore de la réalité, puisque ce diagramme ne donnait qu'une erreur maximum de 0,66 % sur la valeur des débits.

Malgré l'énorme cavité, le diagramme parabolique est donc encore plus exact que le diagramme rectiligne de Dupuit.

Je ne reproduis pas les chiffres obtenus pour le puits de Grenelle, qui feraient double emploi.

19° Conclusions. — *Il résulte de ce qui précède, que le débit et le rabattement sont liés, quelle que soit la nature des terrains aquifères, le nombre des niveaux et le diamètre du puits, par une relation du second degré, par rapport au débit*

Cette relation est l'équation d'un arc de parabole du second degré.

La vérification expérimentale de la loi est aisée et ne comporte que des mesures de débit et des mesures de longueur. On peut au cours d'essais de pompage, utiliser certains dispositifs qui permettent de faire varier le débit d'une façon continue entre 0 et une valeur maximum. Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de décrire ces dispositifs d'ordre purement technique. Il est nécessaire toutefois d'attirer l'attention sur le fait qu'on doit parfois pouvoir estimer des débits et des longueurs à 1 % près pour rester dans les limites d'erreurs que donnent les formules.

Lorsqu'il s'agira de lever un diagramme précis, il faudra donc des appareils de pompage de tout premier ordre.

20° *Le jaugeage différentiel permet de connaître si réellement le terrain est perméable entre deux profondeurs déterminées, et quel est exactement l'apport que fournit le terrain compris entre ces deux profondeurs. Ceci est de toute première importance.*

Combien de fois ai-je entendu dire à des géologues éminents : « Le primaire ne donne pas d'eau dans les Flandres » ou « Le crétacé est imperméable à Bruxelles » ou « Le calcaire carbonifère ne fournit d'eau que par sa zone de fissuration dont l'épaisseur ne dépasse pas vingt mètres ».

Qu'en savaient ces géologues éminents ? — Que de brillantes théories s'écroulent quand on les examine de près, en procédant à des jaugeages différentiels précis !!

Pour le Borinage et le Centre, où j'ai foré des centaines de puits et fait une quantité de jaugeages, j'obtins des conclusions peu différentes de celles formulées par M. Cornet.

Toutefois, dans le Sémonien, les venues d'eau peuvent exister à toute profondeur sous le sommet des craies, on le voit très clairement dans la coupe hydrologique du Puits de St-Ghislain.

La craie renferme en réalité toute une série de niveaux artésiens séparés par des bancs de craie imperméable. Les assises les plus aquifères, celles dont le coefficient α est le plus favorable aux grands débits, sont celles de Spiennes, d'Obourg et de St-Vaast.

Les Rabots sont généralement caverneux et très aquifères, même au fond du synclinal, mais certains forages peuvent les traverser à un endroit où ils sont exceptionnellement secs.

En forant un nouveau puits à quelques mètres, on a grande chance de recouper le niveau. C'est ce qui a eu lieu pour le second puits communal de Jemappes, foré après l'échec du premier.

Pour les Meules, il est impossible de rien préciser, elles sont parfois complètement sèches, parfois très aquifères.

Ceci fait comprendre qu'il ne suffit pas de planter au hasard un forage dans le crétacé de la vallée de la Haine, ou ailleurs, sans se préoccuper des éléments géologiques pour avoir dans les craies, les rabots ou les meules, ou tout autre terrain, un débit d'eau important.

Mais combien de résultats positifs on obtiendra si l'on craint les idées préconçues. Que de fois il faut trouver de l'eau à un endroit déterminé, dans une étroite cour d'usine, dans le périmètre restreint d'une propriété privée. Dans ce cas, quel inappréciable secours apportera le moyen d'établir l'influence de la profondeur, du rabattement et du diamètre sur le débit de l'ouvrage.

21° *Si le jaugeage différentiel est intéressant, lorsqu'on a en vue des captages, il devient indispensable, lorsqu'il s'agit d'épuisement ou d'exhaure.*

En principe, tout fonçage devrait être précédé par le forage à son centre d'un sondage de recherche qui déterminerait en même temps que la coupe géologique, une coupe hydrologique, traduite

par un diagramme semblable à celui du puits communal de St-Ghislain.

Cette coupe hydrologique aurait pour but de déterminer les différentes paraboles de débit à des profondeurs variables, ou à la base de certaines assises. On pourrait ainsi, préalablement au fonçage, prendre toutes les dispositions quant à la cimentation ou la congélation de certains niveaux aquifères ou commander à bon escient les organes d'exhaure qui seraient nécessaires pour le fonçage à niveau vide. Cela est évidemment trop simple !!

Des cinq puits de mines foncés ou en fonçage depuis l'armistice, dans la vallée de la Haine, un seul a été précédé par un forage de centre dans lequel on a procédé à des jaugages (Ressaix-Stc-Marguerite): *Pour trois des autres au moins, il n'y a pas eu de sondage de centre* et on est parti au petit bonheur.

Pour l'un de ceux-ci, (Ferrand, Ouest de Mons), on a employé la cimentation alors que les Rabots étaient au-dessus de la nappe aquifère, on a donc injecté du ciment uniquement dans des Fortestoises et des Dièves qui sont complètement imperméables.

A une époque où il est de bon ton de parler de compression de dépenses, il est piquant de signaler ces faits !

J'espérais, en commençant cette étude, éclaircir de ma conviction profonde un point de l'hydrologie souvent controversé.

Je suis loin de prétendre y être parvenu.

Je me permets, en terminant, de demander à ceux qui auront la difficile mission d'entreprendre des essais de jaugage de puits artésiens ou d'avalereses, de s'inspirer de ces quelques éléments.

S'ils le font sans parti-pris, et avec la précision nécessaire, la foi leur viendra.

16 février 1922.

3. M. L. Bataille fait la communication suivante :

Contribution à l'étude du Montien de Mons

PAR

L. BATAILLE

Ingénieur des Mines

Deux sondages forés récemment sur le territoire de Mons ont traversé de part en part l'étage montien, marnes supérieures lacustres (*Mn* 2) et Calcaire de Mons (*Mn* 1). Sur les conseils de M. J. Cornet, j'en ai entrepris l'étude, au laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines du Hainaut.

Je dois beaucoup de remerciements à M. Ch. Deharveng, directeur général des Charbonnages du Levant du Flénu, qui a bien voulu m'accorder les autorisations et les facilités nécessaires pour l'étude du sondage des Bruyères. J'exprime aussi ma reconnaissance envers M. J. Delecourt, grâce à qui j'ai pu examiner les échantillons du forage de la Chaussée de Binche.

I. — Sondage des Bruyères, à Mons.

Ce sondage a été exécuté par la firme Foraky pour le compte de la Société des Charbonnages du Levant du Flénu. D'abord creusé jusqu'à la profondeur de 80 m., il a dû être abandonné par suite de certaines difficultés.

Ce premier sondage se trouve à 70 m. à l'est et 8 m. au nord du point où le chemin de fer vicinal de St-Symphorien croise le chemin des Buses. Sa cote est de 65 m. environ.

Le travail a été recommencé en un point plus rapproché du chemin de fer vicinal de 5^m,35. Les échantillons, qui ont permis d'établir la coupe qui suit, ont été prélevés au premier sondage pour les quatre-vingts premiers mètres et au second pour la partie comprise entre 80 et 317 m., il faut noter toutefois, qu'à partir de 210 m. on n'a plus recueilli d'échantillons.

Le premier sondage a été creusé au moyen de la tarière depuis la surface jusqu'à la profondeur de 28^m,30 ; de 28^m,30 à 36^m,50, on a employé le trépan mais sans injecter d'eau ; à partir de 36^m,50 il y a eu injection d'eau dense.

Le second sondage a été exécuté au trépan avec injection d'eau ; on y a prélevé des carottes aux profondeurs de 131 m., 219 m. et 275 m. Nous donnerons le résultat de l'examen de ces carottes à la suite de la coupe.

Coupe	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
PLÉISTOCÈNE :		
Sable gris brun, à gros grains ; à la base se trouve un lit de cailloux roulés de silex et des fragments de grès paniséliens.		
Sable argileux jaune ou brun rougeâtre, à gros grains de quartz, micacé, glauconifère (Panisélien remanié ?)	—	1,30

Coupe		Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
YPRÉSIEN :			
Yd	Sable argileux jaune à grains plus fins que le précédent	1,00	2,30
	Argile jaune, d'aspect schistoïde, légèrement sableuse, micacée et contenant de fins grains de glauconie altérée	2,00	4,30
	Sable très fin, jaunâtre, micacé, glauconifère.....	3,50	7,80
	Sable semblable au précédent, mais un peu plus argileux	5,90	13,70
	Sable très fin, gris verdâtre, micacé, glauconifère	0,60	14,30
	Sable, semblable au précédent, mais plus argileux.....	1,00	15,30
	Argile sableuse (le sable s'y trouve en éléments beaucoup plus gros qu'en Yd) verdâtre, glauconifère, micacée	1,00	16,30
Yc	Argile gris brunâtre, glauconifère, micacée.	2,00	18,30
	Sable verdâtre à gros éléments, glauconif.	1,70	20,00
	Argile gris brunâtre, glauconifère, micacée, renfermant des concrétions calcaires....	1,10	21,10
	Sable fin, gris verdâtre, glauconifère, micacé.....	0,30	21,40
	Argile gris bleu, glauconifère, micacée	3,70	25,10
A la base, galets de grès rosé et concrétions de pyrite		0,10	25,20
LANDENIEN MARIN :			
Sable gris vert, glauconifère, à grains de quartz relativement gros		7,80	33,00
Sable vert glauconifère à grains plus fins que le précédent		5,00	38,00
Sable calcaireux et glauconieux ; grains de quartz fins et glauconie en gros grains : petits cailloux roulés de quartz. (Le calcaire s'y trouve en particules grises).		1,00	39,00
Sable calcaireux et glauconieux, à nombreux grains de pyrite. Le calcaire, en particules blanchâtres, renferme beaucoup de foraminifères : <i>Bulimina</i> , <i>Nodosaria</i> , <i>Polymorphina</i> .		1,00	40,00

Coupe	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
MONTIEN SUPÉRIEUR :		
Marne calcaire cohérente, grise, renfermant beaucoup d'oogones de <i>Chara</i>	15,00	55,00
Marne blanchâtre	2,00	57,00
Marne calcaire, cohérente, grise à physes et oogones de <i>Chara</i>	1,00	58,00
Marne blanchâtre, avec oogones de <i>Chara</i>	2,00	60,00
Marne jaunâtre ou gris noirâtre avec ostracodes, renfermant de la pyrite en grains microscopiques	3,00	63,00
MONTIEN INFÉRIEUR (<i>Calcaire de Mons</i>) :		
Calcaire grossier peu cohérent, à fragments brunâtres ou noirâtres renfermant du lignite (parfois en gros morceaux). Nombreux lamellibranches et gastropodes. <i>Turritella montensis</i> , <i>Fusus montensis</i> , <i>Cerithium planovricosum</i> , <i>Truncatella cylindrica</i>	23,00	76,00
Calcaire cohérent, jaunâtre avec débris de polypiers, lamellibranches et gastropodes	25,00	101,00
MAESTRICHTIEN :		
Calcaire grossier, plus friable et de teinte plus claire que le précédent, renfermant des polypiers, lamellibranches et gastropodes	41,00	142,00
Calcaire à éléments plus fins que le précédent	16,00	158,00
Calcaire semblable aux précédents avec nodules bruns vernissés et fragments brunâtres	4,00	161,00
SÉNONIEN :		
Craie de Spiennes avec <i>Pecten cretosus</i>	40,00	201,00
Craie de Nouvelles, d'Obourg, de Trivières, de St-Vaast et de Maisières, difficiles à séparer dans les échantillons	107,50	308,50
TURONIEN :		
Rabots	3,50	312,00
Fortes-Toises et Dièves	5,00	317,00
Le terrain houiller a été atteint à 317 m. environ.		

Nous n'avons rien observé, dans ce sondage, qui indique la présence du Tuffeau de Ciply (Danien).

EXAMEN DES CAROTTES

1. Carotte prélevée entre 131^m,00 et 136^m,75. Calcaire grossier (tuffeau) jaunâtre, cohérent, assez dur, avec foraminifères. Peu fossilifère, quelques empreintes peu déterminables et deux petits gastropodes.

2. Carotte prélevée de 219 m. à 221 m. Craie très blanche, fine, traçante, compacte, dure, sans indice de division en bancs. Aucun fossile (Craie de Nouvelles).

3. Carotte prélevée entre 275 m. et 278 m. Craie grisâtre, douce au toucher, traçante, compacte, sans silex. Pas de fossiles (Craie de Trivières).

II. — Sondage de la brasserie de la chaussée de Binche à Mons

En réalité, il y a eu deux sondages : l'un arrêté à la profondeur de 115 m., l'autre qui a été poussé jusqu'à la profondeur de 205 m. Ces deux sondages ont été exécutés par M. Jules Delecourt. Comme ils ne sont distants que de 25 m., nous les rattacherons en une seule coupe. Les échantillons qui ont permis d'établir celle-ci, proviennent du premier sondage pour la partie située entre 0 et 115 m. et du second pour la partie restante. Le premier sondage est situé à 40 m. au nord et 115 m. à l'est du point où la chaussée de Binche est rejointe par le chemin des Brasseurs. Cote : 48 m. environ. De 0 à 115 m., la détermination a été faite par M. J. Cornet, et publiée dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique* (1).

Coupe	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
Remblai et remanié	2,00	2,00
YPRÉSIEN :		
Sable fin, glauconifère, un peu micacé, verdâtre, bruni vers le haut (Yd)	4,80	6,80
Argile gris bleu, plastique, mêlée de couches d'argile plus ou moins sableuse et de sable argileux gris foncé ; blocs de lignite à la base (Yc).....	28,40	35,20
Sable argileux alternant avec argile sableuse, gris foncé un peu brun ; lignite terreux par places (Yb?)	19,30	54,50

(1) Tome XLII, 1919, p. B 70.

Coupe	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
LANDENIEN MARIN :		
Sable non argileux, légèrement glauconifère, gris vert clair (sable de Cuesmes-Etat. L1d).....	7,50	62,00
Sable plus fin, plus glauconieux, plus vert (sable de la Favarte L1d)	12,00	74,00
Tuffeau sableux calcarifère, à gros grains de glauconie et de sable, gris vert.....	5,00	79,00
Tuffeau sableux un peu calcarifère, très glauconieux, avec quelques menus cailloux de silex	1,00	80,00
Tuffeau avec cailloux de silex miliaires, pisaires et plus gros, gris clair	1,00	81,00
Calcaire assez cohérent, blanc ou gris clair, grenu, d'aspect cristallin par places. La roche est pétrie de gros grains de quartz hyalin ou translucide, les uns anguleux ou plus ou moins arrondis, les autres bien arrondis ; de grains de phtanite noir ; de grains de pyrite. Nombreux foraminifères : <i>Polymorphina</i> , <i>Nodosaria</i> , etc. L'action de HCl laisse un résidu d'argile, quartz et glauconie. Les parties broyées par le trépan ont l'aspect d'une marne argileuse glauconifère	5,00	86,00
Même roche, plus argileuse, très glauconieuse, vert foncé, avec quelques menus cailloux de phtanite	2,00	88,00
MONTIEN SUPÉRIEUR :		
Marne calcaire blanc grisâtre, non glauconifère ; l'action de HCl laisse un résidu peu abondant.		
Paludines de petite taille	2,00	90,00
Marne calcaire grise, plastique	13,00	103,00
Marne moins plastique, passant graduellement à la roche suivante	3,00	106,00
Calcaire plus ou moins argileux, cohérent, grenu ou compact laissant, par l'action de HCl un assez abondant résidu de matières organiques brun noirâtre. <i>Physa Montensis</i> , <i>Paludina Lamberti</i> ; abondance d'oogones de <i>Chara</i> , empreintes de tiges ou feuilles à nervures parallèles	31,00	137,00
Marne grise avec noyaux noirâtres compacts. Nombreux oogones de <i>Chara</i> (2 espèces)	4,00	141,00

Coupe	Épaisseur en mètres	Bases à (mètres)
Calcaire à ostracodes renfermant des fragments siliceux verdâtres. L'action de HCl laisse un résidu de fragments siliceux, de pyrite et une boue beaucoup moins abondante que pour les marnes précédentes	12,00	153,00
MONTIEN INFÉRIEUR (<i>Calcaire de Mons</i>).		
Calcaire grossier, jaunâtre, plus ou moins friable avec polypiers et débris d'oursins	7,00	160,00
Calcaire jaunâtre, plus cohérent et moins grossier que le précédent	4,00	164,00
Calcaire grossier blanc jaunâtre, friable, avec fragments durcis. Foraminifères	5,00	169,00
MAESTRICHTIEN :		
Calcaire grossier, blanc-jaunâtre, semblable au précédent mais avec apparition de thécidées : <i>Thecidea</i> sp. et <i>Thecidea vermicularis</i> . Quelques nodules bruns apparaissent à la base	21,00	190,00
Calcaire blanc, friable, à éléments plus fins que le précédent ; à la base se trouve un lit de nodules phosphatés roulés.....	4,00	194,00
SÉNONIEN :		
Craie de Spiennes (<i>fin du forage</i>)	9,00	205,00

Comme au sondage des Bruyères, rien n'indique ici l'existence du Tuffeau de Ciply. La présence des thécidées dans le tuffeau sous-jacent au Calcaire de Mons confirme l'assimilation de ce tuffeau au Maestrichtien.

On remarquera la forte épaisseur atteinte par les marnes lacustres du Montien supérieur : 65 m. C'est la plus grande qu'on leur connaisse jusqu'ici. Le Calcaire de Mons, au contraire, paraît très mince : à peine 16 mètres.

Présentation d'échantillons. — I. M. L. de Dorlodot présente trois échantillons des collections du *Musée du Congo belge* (R. G. 3083, 3084 et 3086) et en donne une description dont il a remis la rédaction suivante :

Ces échantillons récoltés aux environs de Ganda Sundi présentent un intérêt spécial tant par leur composition minéralogique que par leur texture assez particulière.

Dans un mémoire précédent à propos des massifs dioritiques du Mayumbe occidental, nous avons eu l'occasion de signaler ces échantillons caractéristiques des environs de G. Sudi.

Ils méritent qu'on y revienne, car si l'on fait abstraction de la texture assez particulière de ces roches qui les a fait désigner d'abord sous le nom de « pyromérides », on parvient à les rapprocher d'autres de composition minéralogique semblable décrites dans le même travail (Communication faite à la séance extraordinaire du 18 novembre 1921).

La coloration spéciale de ces roches, vert-pâle assez terne, est due à la prédominance de l'épidote sur tout autre minéral.

On l'observe au microscope en grains très fins agglomérés ou séparés par du quartz ou disséminés dans un élément faiblement biréfringent dont les contours se perdent et qui n'est autre que du feldspath saussuritisé. On trouve de plus un peu de chlorite bien développée et du quartz en éléments de plus grandes dimensions assemblés à quelques-uns.

Certaines de ces roches montrent des concentrations de sulfure d'éclat métallique clair sans contours définis parfois sur 2 centim. de diamètre. L'altération de ce sulfure fait supposer qu'il s'agit de marcassite et non de pyrite bien qu'on rencontre celle-ci dans les filons quartzeux de la roche, en petits cubes bien nets (R. G. 3085). Dans certaines plages s'observent des directions rectilignes dispersées marquées par de la limonite jaunâtre.

Les premiers échantillons (3083 et 3084) récoltés dans le lit de la Mantekke, sont désignés sous le nom de pyromérides à cause sans doute de petits sphérolithes pisaires qui abondent dans le premier échantillon. Ces grains sont blancs-quartzeux pour la plupart, ou bien verts à cause d'un minéral prédominant plus ou moins radié vert-jaunâtre : l'épidote, qui constitue la croûte externe ou la totalité du sphérolithe. C'est la seconde de ces roches qui renferme les concentrations finement cristallines de sulfure.

L'échantillon (R. G. 3086) est récolté à l'extrémité de la Matsasala « dans le fond du cirque en avant de Banja » Elle est d'un vert plus intense et traversée de veines d'épidote.

Ces roches paraissent donc bien caractéristiques d'une altération sur place d'un massif éruptif sans intervention d'actions dynamiques dont on ne trouve pas trace, bien que par leur situa-

tion elles sembleraient plutôt devoir se rattacher aux schistes métamorphiques voisins. Ceux-ci ne se présentent peut être nulle part avec des caractères aussi marqués qu'aux environs de G. Sundi. Certains affleurements montrent « de grands cristaux de feldspath frais, brassés en désordre dans une pâte foncée... par endroits les grands cristaux de feldspath sont remués en amas pouvant atteindre la taille d'un œuf. » (Note du Comte de Briey).

La présence du sulfure, la prédominance de bases calciques font qu'il faut les considérer avec d'autres roches analogues, comme l'altération de diorites, par combinaison d'éléments nouveaux fournis au magna. Dans ce cas particulier, il semble qu'il y ait eu prédominance d'une solution siliceuse.

II. M. J. Cornet présente deux plaques de marbre noir, polies sur une face, provenant de la carrière de M. Legrand, à Basècles. Elles proviennent d'un banc de 20 cm. qui est vers le sommet du Calcaire de Basècles, à quelques mètres en-dessous du contact avec le Calcaire de Blaton. Le marbre est parsemé de taches blanches nombreuses (dépassant 100 par décimètre carré) arrondis et d'un diamètre allant de 8 millimètres à 1 millimètre et en-dessous. En les examinant de près, on reconnaît que ces taches sont des *goniatites* remplies de calcite. Quelques sutures sont visibles. La détermination de l'espèce est difficile ; mais les dimensions relatives des sections, qui traversent les coquilles dans tous les sens, montrent qu'il s'agit d'une forme très arrondie qui pourrait être *Glyphioceras sphaericum*, espèce du Viséen supérieur.

La séance est levée à 18 h. 15.

Séance ordinaire du 19 février 1922

Présidence de M. Max LOHEST, président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de M. Henry Woodward, membre honoraire, bien connu pour ses travaux de paléontologie: il était directeur du *Geological Magazine* et a rendu de ce fait des services éminents au monde scientifique.

Le Président annonce le décès de M. l'ingénieur Jules Collin, membre effectif. (*Condoléances.*)

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission d'un membre effectif. — Le Conseil a admis en cette qualité, M.

MONTI, René, ingénieur, directeur des Mines de l'Uellé, à Wadsa (Uellé), Congo belge, via Khartoum (Égypte), présenté par MM. Anthoine et Leclercq.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de six nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — MM. Dewez et Anthoine font excuser leur absence.

M. Ph. Questienne remercie pour les condoléances qui lui ont été adressées à l'occasion du décès de M. Paul Questienne, son père.

MM. de Schaepdryver et Hamal-Nandrin remercient la Société de les avoir élus au nombre de ses membres effectifs.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Ledouble, Renier et Fourmarier sur le mémoire de M. Humblet. *Les couches inférieures des Plateaux de Herve. Leurs relations avec le bassin de Liège.*

Conformément à l'avis des rapporteurs, l'Assemblée ordonne

l'impression de ce travail dans les *Mémoires* avec les planches et figures qui l'accompagnent ; elle ordonne également l'impression des rapports.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

- Lang, W.-D.* Catalogue of the Fossil Bryozoa (Polyzoa) in the Department of Geology. British Museum (Natural History) The Cretaceous Bryozoa (Polyzoa), vol. III. The Cribimorphs, Part. I. 270 pp., 8 pl. London, 1921.
- Koch, Lauge.* Stratigraphy of Northwest Greenland, 78 pp. 1 pl., 1 carte. Copenhagen, 1920.
- Navarro Neumann, Manuel,* El Sismografo « Berchmans » de la estacion sismologica de Cartuja (Granada), 8 p. Séville, 1921.

Retrait d'un pli cacheté. — M. Mitelmans demande a retirer le pli cacheté que M. Lohest a déposé en son nom le 25 septembre 1921 Ce pli lui est remis en séance.

Communications. — 1. M. Max Lohest fait la communication suivante :

**A propos des contrepentes du profil en long
du fond rocheux des cours d'eau**

PAR

MAX LOHEST

Dans une intéressante notice publiée récemment sur l'aménagement des chutes d'eau ⁽¹⁾, nous lisons ce qui suit, p. 20 :

« L'expérience montre que, dans les gorges ou vallées encaissées, le lit rocheux du cours d'eau est d'autant plus profond que la gorge

(1) La géologie et l'aménagement hydroélectrique des chutes d'eau. Deux conférences faites à la Faculté des sciences de Grenoble par W. Kilian, membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble (et rédigées par C. Kilian) Grenoble, J. Rey, éditeur, 1921.

est plus étroite. Cette relation entre la largeur et la profondeur du thalweg se conçoit aisément ; en effet, lorsqu'il n'y a ni cascades ni rapides, le volume d'eau (de la veine liquide) qui occupe le thalweg demeure sensiblement égal en un point du thalweg et en l'autre, et tend à s'écouler dans un temps égal dans les deux points.

La section de ce thalweg doit donc tendre à réaliser une surface à peu près égale dans ses différents tronçons, le produit de la profondeur par la largeur devant être sensiblement constant dans toutes les parties d'une même gorge. Il en résulte que, lorsque le lit est comprimé, suivant une dimension, il a une tendance à se dilater suivant l'autre (voir fig. 1).

Dans les portions étroites de la vallée, la rivière creuse donc plus profondément son lit. Il s'ensuit que le profil en long du fond rocheux doit présenter non seulement des paliers, mais encore, lorsque la vallée s'élargit très brusquement, des contre-pentes. *Il n'est donc pas toujours avantageux de choisir les gorges les plus étroites pour y établir des barrages, car elles correspondent aux points où les fondations devront descendre le plus bas.* »

Nous n'aborderons pas la discussion du principe exposé ci-dessus qui paraît d'ailleurs limité dans son application à des gorges ou à des vallées encaissées où les cours d'eau circulent sans cascades ni rapides.

Le passage que nous reproduisons ci-dessus a surtout pour but d'attirer l'attention du lecteur sur l'intérêt que la question présente.

Nous nous bornerons, après avoir signalé des constatations qui permettent de conclure à

une contrepente anormale du lit rocheux de l'Amblève à Martinrive, à en rechercher les causes.

Vers 1913, des sondages furent effectués dans le lit de l'Amblève en vue de la construction d'un pont en pierre. Le croquis, fig. 2, indique la situation des lieux. Il a été effectué à l'aide d'un calque

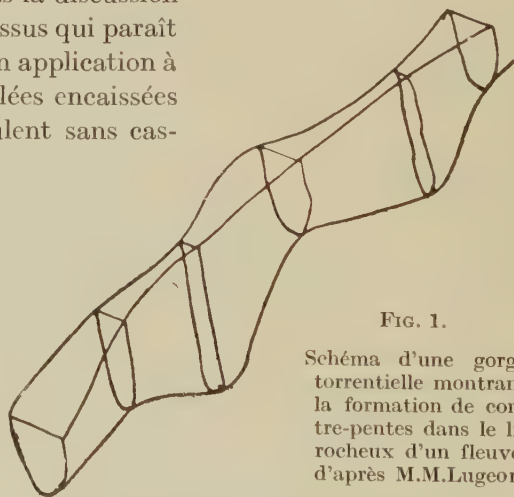


FIG. 1.

Schéma d'une gorge torrentielle montrant la formation de contre-pentes dans le lit rocheux d'un fleuve, d'après M.M. Lugeon.

de la carte au 1/20.000^e (planchette d'Esneux), où l'on a délimité avec autant de précision que possible la plaine alluviale de l'Amblève, en faisant abstraction du tracé du cours d'eau actuel.

Au point de vue géologique, la région est constituée par du calcaire carbonifère B, reposant en synclinal sur le dévonien supérieur A (Psammites du Condroz).

La plaine alluviale dessine un méandre situé en grande partie sur le synclinal de calcaire carbonifère, mais qui entame au Nord les grès du dévonien supérieur.

Comme le dessin (fig 2) l'indique, la largeur de la plaine allu-

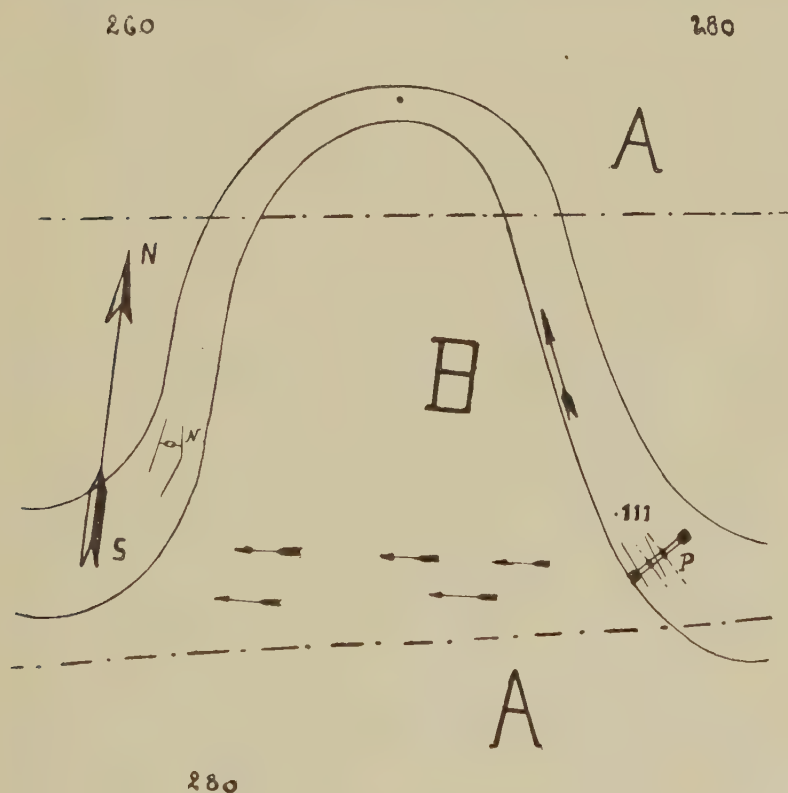


FIG. 2. A. Grès.
B. Calcaire.
280. Cote d'altitude.
N. Nacelle.

280

P. Pont de Martinrive (la longueur du pont a été doublée pour la clarté du dessin).
Les flèches indiquent le trajet souterrain des eaux de la rivière.

viale est trois fois plus grande dans la traversée des calcaires que dans celle des grès.

Les sondages en question furent effectués à l'emplacement du pont P (1).

Sous la pile de la rive droite, 16 sondages paraissent avoir atteint le fond rocheux (2) à des profondeurs variant entre 5^m,50 et 13^m,82 sous le niveau moyen des eaux d'été, soit à partir de la cote 111.

Sous la pile en rivière située au Sud de la précédente, le fond rocheux fut rencontré à une profondeur variant entre 4^m,50 et 10^m,87 en dessous du même niveau; 9 sondages furent effectués en ce point.

D'autre part, lorsque l'on observe le lit de l'Amblève, en aval du pont de Martinrive, l'on distingue nettement des bancs de calcaire à cherts puis des bancs de grès régulièrement stratifiés sous une profondeur d'eau qui ne dépasse guère 1^m,50 en temps normal.

Le thalweg rocheux se maintient donc, ici, à une profondeur plus considérable en amont, où la plaine alluviale s'élargit, qu'en aval, où elle se rétrécit considérablement.

Il est facile d'en trouver la cause : Un coup d'œil jeté sur la fig. 2 indique à priori une topographie favorable à une rectification souterraine du méandre, facilitée d'ailleurs par la fissuration du calcaire au bord sud du synclinal (3).

Des phénomènes de dissolution du calcaire, amorcés à une époque ancienne, auront ici abaissé le thalweg rocheux d'une façon exagérée par rapport au creusement du lit dans les calcaires à cherts et surtout les grès situés en aval. Cette rectification souterraine indiscernable à l'inspection de la surface de la rivière et s'effectuant vraisemblablement au moyen d'un réseau de fissures étroites, paraît encore s'opérer aujourd'hui.

Des jaugeages effectués par l'Administration des Ponts et Chaussées, sous la direction de M. l'ingénieur principal Thiry, pendant

(1) Je dois les renseignements suivants à l'obligeance de M. Thiry, ingénieur principal des Ponts et Chaussées à Liège.

(2) Comme dans la traversée de Martinrive, les alluvions de l'Amblève renferment souvent d'énormes blocs roulés de quartzite ; les profondeurs indiquées ne peuvent être que minima.

(3) M. LOHEST et P. FOURMARIER. L'évolution géographique des régions calcaires. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXX, *Mémoires*.

la période de sécheresse de 1921 ont accusé pour l'Amblève un débit de $3\text{m}^3,4$ au pont de Martinrive et de $2\text{m}^3,18$ en aval vers le point nord de la carte (fig. 2).

M. Fourmarier. — Une disposition analogue à celle que vient de décrire M. Lohest peut être observée à Comblain-la-Tour ; dans la traversée du village, l'Ourthe coule sur les schistes de la Famenne et sa plaine alluviale est relativement large ; en aval, elle traverse, dans une gorge étroite, la zone plus résistante constituée par les psammites du Condroz ; à cet endroit, on peut voir la roche affleurer dans le lit de la rivière.

2^o MM. Liégeois et Parmentier donnent connaissance de la note suivante :

Expériences sur la circulation des eaux calcaireuses dans les terrains poreux

PAR

P. LIEGEOIS ET A. PARMENTIER

M. le professeur Lohest exposait en 1911, dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique*, les considérations suivantes sur la composition des eaux du crétacé de notre pays.

Au sud de la Hesbaye, les eaux de pluie chargée de CO_2 pénètrent dans le sol, dissolvent la craie des terrains secondaires et une partie se jette dans la Meuse, apportant au fleuve une quantité notable de carbonate acide de calcium ; l'autre partie de ces eaux s'enfonce vers le Nord et, en Campine, on la retrouve entre deux couches de terrains imperméables ; toutefois, dans la Basse-Belgique, leur teneur en chaux est quatre fois moindre qu'à Liège, tandis que le pourcentage de chlorure sodique est beaucoup plus élevé.

On peut expliquer la chose de la façon suivante :

A cause de sa migration à travers les terrains poreux, l'eau perd une certaine proportion de son anhydride carbonique et dépose une quantité correspondante de calcaire que l'assèchement et la pression des sédiments rendraient cristallin.

Il signalait à ce sujet quelques expériences à faire :

1^{re} expérience. — Indiquée par M. Spring : Constater si une eau chargée de $\text{Ca H}_2 (\text{Co}_3)_2$ abandonne CO_2 en filtrant dans des tubes contenant du sable et, par conséquent, dépose du Ca CC_3 .

2^e expérience. — Chercher l'influence du chlorure sodique sur une solution de $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$.

Pour répondre au désir exprimé par M. Lohest, nous avons cherché à réaliser ces expériences au laboratoire de chimie industrielle mis obligeamment à notre disposition par M. le professeur Nihoul qui nous a signalé une 3^e expérience : Soumettre au vide une solution concentrée $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$ et voir s'il se dépose du carbonate de chaux.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — a) Nous avons pris du sable de Rocour et nous en avons rempli six tubes dont le diamètre intérieur moyen est de 28^{mm}9. La hauteur en sable = 365^{mm}. Soit ainsi un volume de 240 centimètres cubes pour chacun.

Nous avons ensuite décomposé par HCl , de la calcite d'Engis et conduit le CO_2 produit dans de l'eau contenant de la craie du pays. Cette eau a été ensuite filtrée pour séparer le Ca CO_3 en suspension et le $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$ en solution. Nous avons fait passer le filtrat à travers nos tubes emplis de sable ; celui-ci était tassé de façon que trois heures fussent nécessaires pour recueillir 50 cc. d'eau de chaque tube. Le sable était maintenu par une toile filtrante et un bouchon perforé.

Nous avons titré nos solutions avant et après comme ceci :

Précipitation du calcium par $\text{H}_2 \text{SO}_4$ (1/10 normal) en excès ; dosage de cet excès par NaOH (1/10 normal) ; nous avons opéré sur 50 cc. de solution à laquelle nous avons ajouté 10 cc. de $\text{H}_2 \text{SO}_4$; le tout a été porté au bain-marie pour éliminer les traces de CO_2 libre que l'eau aurait pu retenir ; — titrage à chaud — indicateur : phénolphtaléine. En prenant comme poids moléculaire du Ca CO_3 = 99,32, nous avons trouvé que notre solution primitive contenait 119,184 mgr. de CaCO_3 ou si l'on préfère 193,044 mgr. de $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$ par litre.

Après passage dans le :

1 ^{er} tube, elle contenait encore	79,456 mgr. de CaCO_3
2 ^e » » » »	34,762 mgr. »
3 ^e » » » »	traces
4 ^e » » » »	9,932 mgr. »
5 ^e » » » »	19,864 mgr. »
6 ^e » » » »	14,898 mgr. »

Chaque fois, il y a donc eu appauvrissement en calcaire.

On remarquera que le premier tube ne contenait pas un sable aussi tassé que les autres, ce qui s'est traduit par un abaissement plus grand du niveau du sable après l'expérience et un passage plus rapide de l'eau pendant celle-ci.

b) Dans le même ordre d'idées, nous avons renouvelé l'expérience, mais avec un tube de deux mètres de longueur et 20^{mm} environ de diamètre intérieur. Le sable y fut tassé de telle façon que nous n'avons pu recueillir au bout de six jours que 12 cc. d'eau. Nous avons décelé dans 10 cc. de cette eau 0,181 mgr. de Ca CO_3 . Ainsi, tandis que la solution première renfermait 119,104 mgr. de Ca CO_3 par litre, elle n'en a plus que 18,1 mgr. après passage dans le sable. Ce résultat, comparable à la plupart des résultats précédents, montre le peu d'influence dû à la longueur du tube et l'importance du tassement.

c) Un troisième essai a mis ces conclusions en évidence :

Au moyen de spath d'Islande, nous avons fabriqué une solution contenant, par litre : 337,688 mgr. de Ca CO_3 , c'est-à-dire 546,958 mgr. de $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$; — ces proportions sont notablement supérieures à celles que l'on trouve dans les eaux de la Ville de Liège. Nous l'avons filtrée dans deux tubes de sable de 40^{mm} de diamètre et 460^{mm} de long. Le sable, très sec, avait été versé au moyen d'un entonnoir et, n'étant pressé que par son propre poids, il l'était donc identiquement dans les deux tubes. Nous avons, cette fois, dosé le calcaire dissous par titrage direct au moyen d'acide sulfurique et de méthylorange. Comme il fallait s'y attendre, il y avait correspondance absolue dans la teneur des eaux recueillies dans les deux tubes, soit 278,096 mgr. de Ca CO_3 ou 450,436 mgr. de $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$.

On obtint donc 82,3 % du calcaire primitif.

d) En faisant passer dans un grand entonnoir (rempli du même sable reposant sur papier filtre) une solution contenant à l'état dissous 774,6 mgr. de calcaire, nous avons constaté le dépôt dans le sable de 109,156 mgr. de Ca CO_3 . Titrage par HCl (1/10 normal) (indicateur : méthylorange). Cet essai extrêmement simple, est cependant concluant.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — Dans une portion de la solution contenant 774,6 mgr. de calcaire, nous avons dissous du chlorure sodique jusqu'à saturation.

La solution, filtrée et titrée, nous montre un dépôt de 59,495 mgr de Ca CO_3 . Ici, le titrage par HCl est obligatoire afin qu'il n'y ait aucune réaction secondaire entre le NaCl et l'acide (indicateur méthylorange).

Bien que nous n'ayons constaté cette fois qu'une perte de 7,7 % dans la teneur en chaux de notre solution, cette expérience tend à prouver que, si une eau souterraine sortant du crétacé vient à rencontrer des dépôts de sel gemme, ce dernier favorisera l'appauvrissement de l'eau en calcaire.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. — La solution précédente a été maintenue pendant une heure et demie à un degré de vide correspondant à 14 cm. de mercure ; la quantité de carbonate précipitée pendant cette opération est égale à 39,632 mgr. soit 5 %.

Ainsi, une variation de pression comme il peut s'en produire dans l'écorce terrestre (failles, décollement des couches, etc.), entraîne comme conséquence une précipitation de Ca CO_3 , ce qui peut expliquer dans une certaine mesure la formation de cristaux de calcite et le remplissage des anfractuosités citées plus haut.

REMARQUES CONCERNANT LES DEUX EXPÉRIENCES PRÉCÉDENTES. — Nous n'y avons pas tenu compte des deux facteurs *temps et température*. Dans le sous-sol, la température est toujours égale à 10° environ. Une élévation de température ne peut que favoriser nos démonstrations : tout le monde sait que l'ébullition de l'eau provoque la précipitation de Ca CO_3 par la mise en liberté de CO_2 .

Quant à la durée des expériences, il est légitime d'admettre que c'est un facteur non négligeable ; mais quelle que soit son importance, elle est toute relative et nous n'en avons pas tenu compte.

Nous terminerons en remerciant MM. les professeurs Nihoul et Lohest des conseils qu'ils ont bien voulu nous donner ainsi que M. Pirlot qui nous facilita la partie analytique de nos expériences.

M. Lohest. — M. Mitelmans a fait au laboratoire de géologie de l'Université de Liège, des recherches du même genre, notamment pour déterminer l'influence du chlorure sodique sur la précipitation des sels de chaux ; en septembre dernier, j'ai remis en son nom au Secrétariat de la Société un pli cacheté relatif à ses expériences et dont voici la teneur :

« Un de mes élèves, M. Mitelmans, 38, rue Roberston, à Liège,

» m'a communiqué qu'il poursuit actuellement au laboratoire de
» l'Université de Liège des recherches qui me paraissent intéres-
» santes. M. Mitelmans aurait observé que le bicarbonate cal-
» cique $\text{Ca H}_2(\text{CO}_3)_2$ est précipité par le sel marin. Cette réaction
» serait de nature à expliquer la constitution de certaines roches
» calcaires.

» Bertrix, le 23 septembre 1921.

Max LOHEST ».

M. Mitelmans a été indisposé et n'a pu terminer jusqu'ici ses études sur la question et en publier les résultats.

M. Mitelmans donne quelques explications sur les expériences qu'il a réalisées ; il reviendra sur la question lorsque son travail sera entièrement achevé.

M. Cesàro présente quelques objections à l'explication donnée par M. Mitelmans et lui signale des expériences complémentaires qu'il l'engage à exécuter.

M. Gilkinet propose de reprendre la discussion lorsque M. Mitelmans présentera son mémoire définitif.

3. M. Mélon fait la communication suivante en montrant les échantillons à l'appui :

Galène, Ankérite, Barytine et Blende de Puertollano

PAR

J. MÉLON

Ces échantillons proviennent de la mine de plomb argentifère de San Quintin située à 28 kilomètres au nord de Puertollano dans la province de Ciudad Real (Espagne). La galène et l'ankérite proviennent du filon de Don Raimundo et la barytine du filon de San Frielan ; ces deux filons sont distants entre eux d'environ 1 kilomètre.

Ces minerais ont été envoyés à M. Cesàro par M. l'ingénieur H. Bonnardeaux.

Galène

1^{er} échantillon : Il est formé essentiellement de cubo-octaèdres de 5 à 6 mm. de côté, modifiés par b^1 et par l'octotrièdre $a^{1/2}$.

Outre ces formes, il y a de nombreuses facettes très petites dans la zone $b^1 a^1$, donnant des octotrièdres à notation complexe. En outre, j'ai rencontré une fois les hexatétraèdres b^2 et $b^{7/3}$ très mal développés.

Voici les résultats des mesures prises dans plusieurs fragments de cet échantillon :

$$\begin{aligned} p a^1 &= 55^\circ \text{ à } 55^\circ 12' \\ a^1 b^1 &= 35^\circ 18' \\ a^{1/2} b^1 &= 19^\circ 23' \text{ à } 20^\circ 2' \end{aligned}$$

Les facettes intermédiaires entre b^1 et $a^{1/2}$ m'ont donné les résultats suivants avec b^1 :

$$\begin{aligned} 1^\circ 49' \text{ à } 2^\circ 7' & \text{ (images nettes)} & 9^\circ 45' & \text{ (image vague)} \\ 4^\circ 27' \text{ à } 4^\circ 32' & \text{ (im. très nettes)} & 13^\circ 16' & \text{ (im. vague)} \end{aligned}$$

et dans un autre fragment :

$$\begin{aligned} 2^\circ 52' \text{ à } 2^\circ 45' & & 10^\circ 58' & (11^\circ 9', 10^\circ 49', 10^\circ 45') \\ 4^\circ 32' & & 13^\circ 14' & \\ 7^\circ 54' & & 17^\circ 14' & \end{aligned}$$

et en outre :

$$b^1 a^{1/2} = 19^\circ 47',5 \quad \text{et} \quad b^1 a^1 = 35^\circ 19'$$

Les mesures relatives aux b^m sont les suivantes :

$$\begin{aligned} p b^{7/3} &= 22^\circ 56' \\ p b^2 &= 27^\circ \end{aligned}$$

Voici le tableau de correspondance entre les angles calculés et mesurés.

$$\text{Si } \varphi = b^1 a^{1/m}, \text{ on a } m = \frac{\cot \varphi}{\sqrt{2}}$$

Angles	Mesurés	Calculés	Angles	Mesurés	Calculés
$b^1 a^1$	35°18',5	35°16'	$b^1 a^{1/3}$	4°30',5	4°29',5
$b^1 a^{1/2}$	19°38'	19°29'	$b^1 a^{1/4}$	2°48'	2°53',5
$b^1 a^{1/3}$	13°14',5	13°16'	$b^1 a^{1/27}$	1°58'	1°30',1/4
$b^1 a^{1/4}$	9°45'	10°1',5	$p b^{7/3}$	22°56'	23°12'
$b^1 a^{1/5}$	7°54'	8°3'	$p b^2$	27°	26°34'

Si nous ne retenons que les faces nettement développées, la notation de ces cristaux est donc :

$$p a^1 b^1 a^{1/2} a^{1/3} a^{1/4} a^{1/5} a^{1/9} a^{1/14} b^{7/2} b^2.$$

Toutes ces formes sont renseignées dans Dana sauf $a^{1/9}$ et $a^{1/14}$.

En outre, la mesure $b^1 a^{1/x} = 1^{\circ}58'$, doit probablement correspondre à $a^{1/27}$ renseigné par Dana.

Dans d'autres échantillons, on voit des octaèdres volumineux à faces très raboteuses, des cubes non modifiés et quelques octaèdres revêtus de petits cristaux de quartz.

Ankérîte

Sur les cristaux de galène se trouvent des solides primitifs d'un carbonate rhomboédrique jaunâtre, de 1^{mm} à 7^{mm} de côté à faces légèrement courbes.

On a obtenu pour l'angle du solide de clivage :

$$73^{\circ} 48' (41', 44', 47', 60')$$

L'analyse nous a donné :

$$\text{Ca CO}^3 : 49,98$$

$$\text{Mg CO}^3 : 32,19$$

$$\text{Fe CO}^3 : 18,31$$

$$100,48$$

ou, en molécules : 19 Ca CO³, 15 Mg CO³, 6 Fe CO³.

C'est une dolomie, dans laquelle le carbonate magnésique est remplacé en partie par du carbonate ferreux, mais avec un excès de fer.

C'est donc une ankérîte. Sa composition se rapproche de celle de l'ankérîte de Saxe, pour laquelle Dana donne (5^e édition, p. 685).

$$\text{Ca CO}^3 = 49,07$$

$$\text{Mg CO}^3 = 33,28$$

$$(\text{Fe, Mn})\text{CO}^3 = 16,98$$

Ce qui, ramené à 19 molécules de Ca CO³, donne :

$$19 \text{ Ca CO}^3, 15,5 \text{ Mg CO}^3, 5,76 (\text{Fe, Mn}) \text{ CO}^3.$$

Pour ces transformations en nombres de molécules, nous nous sommes servis des poids atomiques donnés par Dana.

L'angle des clivages, que nous avons mesuré, correspond exactement à l'angle des clivages de l'ankérîte.

Si nous calculons l'angle que donnerait un mélange de 19 molécules de calcite, 15 molécules de giobertite et 6 molécules de sidérose, ces trois substances ayant respectivement :

$74^{\circ} 55'$, $72^{\circ} 36' 20''$ et 73°

comme angle des clivages, nous trouvons $73^{\circ} 45' 45''$, ce qui concorde avec notre mesure.

Barytine

Elle est en cristaux de grandeur très variable, atteignant 10mm de côté et 3 à 4mm d'épaisseur. Les plus petits ont un à deux millimètres de côté et quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur.

Ces derniers conviennent à la fois pour l'étude goniométrique et l'étude microscopique.

La forme dominante est le primitif aplati suivant p , portant d'une manière presque constante les prismes horizontaux a^1 et a^2 ; plus rarement, on y voit le prisme e^1 .

Le caractère le plus rapide pour distinguer la barytine de la célestine est celui donné par M. Cesàro qui se base sur ce que la biréfrégence de la face de clivage p est de 10 pour la barytine et de 7 pour la célestine.

Voici les résultats obtenus sur deux lames; l'épaisseur e est donnée en centièmes de millimètre, le retard R en cent-millièmes de millimètre et la biréfringence B en millièmes.

e	R	B
26	265,9	10,2
26,5	263,7	10,0

L'orientation optique est l'habituelle : P.A.O. = g^1 , bissectrice positive n_g perpendiculaire à h^1 . Donc la biréfringence indiquée est $n_g - n_m$.

Les mesures conduisent à des résultats assez différents des habituels.

En partant de

$$a^2 a^2_{\text{sur } h^1} = (102)(\overline{102}) = 101^{\circ} 53' (50', 50', 52', 54', 59')$$

et de $mm_{\text{sur } g^1} = (110)(\overline{110}) = 101^{\circ} 45' (37', 43', 48', 51')$

et en supposant $b = 1$, on arrive à :

$$\log a = \overline{1}, 9103056$$

$$\log c = 0,1206087$$

d'où :

$$a = 0,81340$$

$$c = 1,32011$$

$$\frac{c}{a} = 1,62294$$

Ces nombres diffèrent assez bien des nombres habituels, surtout en ce qui concerne le rapport $\frac{c}{a}$.

Les données de Dana conduisent à :

$$a = 0,81520$$

$$c = 1,31359$$

$$\frac{c}{a} = 1,61137$$

Voici le tableau de correspondance entre les angles mesurés et calculés :

Angles	Mesurés	Calculés	Angles	Mesurés	Calculés
$a^2 a^2$ sur h^1	101°53'	*101°53'	$p e^1$	53° approx.	52°51'
$m m$ sur g^1	101°45'	*101°45'	$m a^2$	60°38'	60°44'
$a^1 a^1$ sur h^1 (101) (101)	63°24' (15' à 33')	63°17'	$m a^1$	48°43'	48°40'

Ces cristaux sont accompagnés de pyrite, blende et galène.

La pyrite en nodules s'appuie sur les cristaux de barytine et forme quelquefois de petites couches alternant avec la blende qui, elle, se présente en masses très clivables de couleur foncée ; c'est une blende ferrugineuse.

Le 17 février 1922.

4° Le Secrétaire Général donne, au nom des auteurs, lecture de la note suivante :

Sur l'existence des Couches du Karroo dans l'Est Africain Portugais,

PAR

R. ANTHOINE & J. DUBOIS.

On possède du bassin de Tête des descriptions dues à des explorateurs : Livingstone (1), Guyot (2), Lapierre (3) et Kuss (4) ; un résumé en est donné dans « Les Richesses Minérales de l'Afrique de M. De Launay, ainsi que dans un ouvrage récent de M. Gregory (5).

On a, sur la foi d'une note de Zeiller (6), considéré ces dépôts comme d'âge stéphanien et renfermant une flore d'aspect européen.

M. Gothan (7), après avoir exposé les circonstances à la suite desquelles Zeiller avait été induit en erreur, a décrit sommairement la flore de Tête d'après les échantillons de Lapierre et montré qu'elle se rattache à celle de Gondwana.

Les observations que nous avons faites sur place au cours de l'année 1920, nous permettent de classer la série sédimentaire productive du bassin de Tête, parmi les couches du Karroo inférieur ou plus spécialement dans l'Ecca Series des Géologues Sud-Africains (8).

Le conglomérat de base ou « Dwyka conglomerate » n'est pas visible aux environs de Tête. Les couches de l'Ecca Series ont un facies continental. Elles sont composées de grits passant latéralement au poudingue à fins éléments, de grès, de schiste noir, de schiste charbonneux et de houille.

La flore fossile est représentée principalement par des *Glossopteris indica* ou *Brancai* et divers *Schitzoneura*.

(1) LIVINGSTONE. Exploration du Zambèze (Trad. Loreau, pp. 49, 137, 176).

(2) GUYOT (1882). Sur la houille du bassin de Muarage en Zambézie (C. R., p. 335).

(3) LAPIERRE. Sur le bassin houiller de Tête, région du Zambèze (*Annales des Mines*, Paris, 8^e, t. IV, pp. 585 à 598, avec planche).

(4) KUSS. B.-S. Géographique, 2^e trimestre (1882) et (1884). Sur la constitution géologique d'une partie de la Zambézie (B. S. S. F., 38, t. XII, pp. 303 à 317, avec planche).

(5) J.-W. GREGORY. The Rift Valleys and Geology of East Africa.

(6) ZEILLER.

(7) GOTHAN (1912). *Palaeobotanische Zeitschrift*. Band I, Heft 1.

(8) HATCH AND CORSTORPHINE. The Geology of South Africa.

Nous n'avons pas trouvé *Neuropteridium validum*.

En concordance de stratification, on trouve au-dessus des formations de l'Ecca Series, une forte épaisseur de grits représentant la Beaufort Series.

Les couches de cet étage sont bien représentées au Sud de la ville de Tête et sur les rives du Zambèze, jusqu'à l'Ouest des gorges de Lupata où elles passent sous un puissant épanchement de laves qui sont au niveau des « Volcanic Beds » de la Stormberg Series.

Ces laves, qui sont interstratifiées, contiennent des bancs ou plutôt des lentilles de tufs et de conglomérats ; leur partie inférieure est représentée par une forte épaisseur de phonolite ; la partie supérieure par des basaltes.

Ces roches volcaniques traversent le Zambèze aux gorges de Lupata avec une direction N.-15°-E. ; à l'Est, elles semblent s'infléchir en prenant une direction Est-Ouest, pour former les collines de Gengué au Nord du fleuve, où elles reposent en concordance de stratification sur les couches de la Beaufort Series.

Au point de vue tectonique, le bassin de Tête est une voûture affaissée, entourée de toutes parts par des failles radiales, mettant les couches inférieures du Karroo en contact avec les formations paléozoïques ou plus spécialement celles du « Swaziland System » des géologues Sud-Africains.

D'autres bassins de même âge et dont la tectonique est identique à celle du bassin de Tête, ont été localisés à l'ouest de Port-Herald, en territoire portugais. Le facies des couches de ces bassins est plus argileux.

Le Dr I.-W. Ewans ⁽¹⁾ a décrit brièvement les bassins charbonniers qui bordent le Lac Nyasa, dont la flore fut étudiée par E.-A. Newell Arber ; elle se rattache à celle de la partie inférieure de la Beaufort Series.

La partie productive du bassin de Tête contient de nombreuses couches de charbon. Certaines donnent des produits supérieurs en qualité à ceux de Wankie. La preuve en fut faite, tout récemment, par des essais sur le « Beira Maschonaland Railway ».

A l'analyse, ces charbons accusent (couche de la Grande Falaise, affleurements du ruisseau Inharouca et de la rivière Moatize) :

(1) The Coal Resources of the World, vol. II, p. 381. *The Coal Resources of the East Africa Protectorate* Compiled by Dr I.-W. Ewans.

Humidité : 0,67 % ; Matières volatiles : 24,10 % ; Cendres : 12,91 %.

Les bassins charbonniers situés en territoire portugais contre la frontière du Nyasaland sont inexploitables pour l'emploi direct du charbon comme combustible.

La moyenne de nombreuses analyses a montré : Humidité : 0,53 % ; Matières volatiles : 19,74 % ; Cendres : 28,85 %.

L'emploi de ce combustible serait en tous cas subordonné à un lavage préalable.

M. H.-B. Mauffe ⁽¹⁾ est d'avis de classer les formations des bassins charbonniers de Tuli et de Sabi dans la Stormberg Series, tandis que les gisements de Wankie-Mafungabusi appartiendraient aux couches du Karroo inférieur.

Dans les très grandes lignes, il semble donc y avoir une continuité dans les dépôts susceptibles de contenir du charbon depuis Wankie jusque dans le British East Africa.

M. A.-R. Thompson ⁽²⁾ signalait en 1913 que les bassins de Wankie, de Sebungwe, de Mafungabusi, de Tête et probablement ceux du Nord du Lac Nyasa s'étendaient sur une grande bande de terrain orientée N. 45° E.

Plus au Nord, c'est également avec cette direction que l'on trouve dans le British East Africa, les Durma Sandstone. C'est à la base de cet étage, dans les Taru Grits, que l'on a signalé récemment la présence du charbon. M. H.-B. Mauffe classe également ces formations dans le Karroo.

La direction persiste aussi dans l'alignement des bassins de Tuli et de Sabi et en général dans le Karroo de l'Orange Free State, du Basutoland et du Natal.

Bruxelles, le 14 février 1922.

(1) The Coal Resources of The World, p. 393. The Coal Resources of Rhodesia.

(2) The Coal Resources of The World, p. 397. The Wankie Coalfield.

Séance extraordinaire du 17 mars 1922

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. Ch. STEVENS remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures, dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 17 février 1922 est approuvé.

Correspondance. — M. L. Van Meurs fait excuser son absence.

Communications. — 1. M. Jules Dubois fait une intéressante causerie sur le bassin houiller de Tête (Zambézie) et il donne sur ce bassin des renseignements statistiques contenus dans la note suivante :

La Valeur industrielle des Charbons du Bassin charbonnier de Tête (Est-Africain Portugais)

PAR

RAYMOND ANTHOINE ET JULES DUBOIS.

Dans une note précédente ⁽¹⁾, nous avons précisé l'âge des couches du bassin charbonnier de Tête.

Nous rappellerons que nos explorations nous avaient amené à la conclusion suivante : le tonnage et la qualité des charbons de ce bassin pouvaient assurer une exploitation pour de nombreuses années.

(¹) Raymond ANTHOINE et Jules DUBOIS : Sur l'existence des couches du Karroo dans l'Est Africain Portugais, note présentée à la *Société géologique de Belgique* en sa séance de février 1922.

La présente note donne une documentation d'ordre essentiellement pratique, qui viendra étayer notre manière de voir.

Le tableau I ci-dessous, indique la composition des couches étudiées dans les subdivisions du bassin de Tête, qui sont dénommées :

- 1^o Bassin de Tchipanga situé à l'extrémité Est ;
- 2^o Bassin de Marabue situé au centre Est ;
- 3^o Bassin du Revugo situé au centre Est ;
- 4^o Bassin de Morongodzi situé à l'extrémité Ouest.

TABEAU I

Désignation des couches	Puissance			Stérile	Ouverture
	Charbon	Charb. 2 ^e qual.	Total		
<i>Bassin de Tchipanga :</i>	M.	M.	M.	M.	M.
Couche des Grits	0.25	0.45	0.70	0.77	1.47
» André	0.83	0.80	1.63	0.20	1.82
» de la Grande Falaise	1.78	2.37	4.15	1.66	5.81
» des Bananiers	2.63	1.10	3.73	1.48	5.19
» de la Grande Veine (en 3 couches)	6.46	1.30	7.76	2.33	10.09
Totaux	11.95	6.02	17.97		
<i>Bassin de Marabue :</i>					
Couche Zabel	1.35	1.83	3.18	1.38	4.56
Veinette de Marabue	1.05	0.60	1.65	0.40	2.05
» de Tchipanga	0.50	0.90	1.40	0.50	1.90
Couche Libert	1.73	0.99	2.72	2.05	4.77
Grande Veine de Tchipanga (en 2 couches)	2.00	1.05	3.05	0.75	2.80
Totaux	6.63	5.37	12.00		
<i>Bassin du Revugo :</i>					
Couche du Nhecambeva (sup.)	0.15	0.50	0.65	0.68	1.33
» Zabel, branche sup.	2.90	3.10	6.00	2.02	8.02
» » inf.	1.05	2.10	3.15	0.73	3.88
» Eric	1.28	0.40	1.68	0.27	1.95
» Libert	?	?		?	
» Andrada	2.29	3.32	5.61	1.52	7.13
Totaux	7.67	9.42	17.09		
Grande Veine de Benga	4.30	3.05	7.35	8.27	15.62
Veinette de Benga	0.20	1.22	1.42	1.35	2.77
<i>Bassin de Morongodzi :</i>					
Couche André	0.22	1.35	1.57	0.28	1.85
» Libert	0.95	3.80	4.75	2.70	7.45
» Andrada	2.83	1.63	4.46	1.85	6.31
Totaux	4.00	6.78	10.78		

Le tableau que nous reproduisons ci-après, donne quelques analyses de charbon, de charbon rubané, de charbon schisteux et de schiste charbonneux.

Ces analyses ont été faites sur des échantillonnages provenant des couches identiques reconnues dans les sous-bassins différents.

TABLEAU II

Couches	Humidité %	Mat. Vol. %	Cendres %
<i>Charbon :</i>			
Couche Andrada. Marabue	0.72	23.25	11.50
» Grande Falaise. Tchipanga	0.67	24.10	12.91
» des Bananiers. Tchipanga	0.58	21.22	11.22
» Grande Veine. Tchipanga	0.81	22.28	13.12
» Libert. Marabue	0.60	22.—	16.—
» Eric Revugo	0.62	22.05	14.15
Grande Veine de Benga Revugo	0.41	22.52	14.11
Couche Andrada. Morongodzi	0.68	20.05	15.25
<i>Charbon avec houille daloïde :</i>			
Couche Libert. Marabue	0.75	21.77	15.95
<i>Charbon à grain fin :</i>			
Grande Veine de Tchipanga	0.68	17.17	14.93
» » » »	0.63	17.80	20.22
<i>Charbon rubané :</i>			
Couche André. Tchipanga	0.83	22.21	19.69
» de la Grande Falaise	0.78	18.53	21.34
» Libert. Marabue	0.67	20.97	21.81
» Eric. Revugo	0.65	17.35	25.62
» Andrada. Revugo	0.48	19.20	23.43
» André Morongodzi	0.65	18.30	24.52
» Andrada. Morongodzi	0.70	19.34	16.84
<i>Charbon schisteux :</i>			
Couche Libert. Marabue	0.62	18.98	28.84
» André. Morongodzi	0.70	18.05	25.75
<i>Schistes charbonneux :</i>			
Couche Libert. Marabue	0.70	14.54	50.61
» » »	1.00	13.44	55.85
» » »	0.80	13.10	56.80

Ces chiffres montrent à l'évidence que les couches de charbon du bassin de Tête peuvent fournir des produits pouvant lutter contre les charbons rhodésiens (mines de Wankie) et contre ceux

du Transvaal, dont nous donnons ci-après quelques analyses (tableau III) ⁽¹⁾.

TABLEAU III

Nom des mines	Matières volatiles	Carbone fixe	Cendres	Humidité	Soufre
Great Eastern colliery Springs .	24.94	54.33	16.27	3.12	1.45
Brakpan colliery Springs	21.76	52.50	21.50	4.59	2.00
Grootvlei colliery South Rand .	21.92	59.46	12.34	5.32	0.98
Central colliery Vereeniging Estates	23.21	50.94	18.25	3.67	1.94
Cornelia colliery Vereeniging Estates	22.48	50.80	19.95	5.40	1.26

Ces mines sont ouvertes dans les formations du Karroo inférieur ou de l'Ecce Séries.

Le charbon extrait des mines ouvertes dans la « Stormberg Series » ou Karroo supérieur, ou, plus spécialement dans les « Molteno Beds » est plus cendreur, car divers auteurs (Green 1883, Gallo-way 1890, du Toit 1904) renseignent des teneurs en cendres de :

28.80 % à Molteno Mine
 28.80 % à Van Wyks Farm
 30.32 % et 19.70 % à Indwe.

Vu ces chiffres, il n'y a donc aucun doute que les charbons du bassin de Tête peuvent remplacer les charbons sud-africains sur le grand marché qui s'est ouvert sur la côte est de l'Afrique.

Bruxelles, 9 mars 1922.

A la suite de cet exposé, diverses questions sont posées à M. Dubois qui y répond fort obligeamment. M. Dubois considère les couches de charbon de Tête comme *allochtones*, en se basant sur la structure du combustible et sur l'absence de *mur*. M. J. Cornet ajoute que, d'après notre confrère M. René Cambier, la houille du bassin de Sankishia (Katanga) est également *allochtone*.

2. M. Schellinck fait la communication suivante :

⁽¹⁾ The Geology of South Africa by F. H. HATCH and G. S. CORSTORPHINE, 1909, 2^e édition, p. 240.

Coupe du sondage n° 37^{bis} des Charbonnages de Bernissart

PAR

F. SCHELLINCK

Ingénieur des Mines

Le sondage n° 37^{bis} appartient à la série de sondages que font faire les charbonnages de Bernissart pour reconnaître la surface du terrain houiller dans l'étendue de leur concession. Il a été exécuté par M. J. Delecourt fils, en 1920-1921 et est situé à 893,45 mètres au Sud et 99,80 mètres à l'Ouest du puits n° 1 (Négresse). La cote de l'orifice du trou de sonde est de 19,62 mètres. Le forage a été opéré au trépan à chute libre avec curage à la cuiller.

Une série de 230 échantillons a été envoyée par M. Anciaux, directeur général des Charbonnages de Bernissart, au laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines du Hainaut. M. J. Cornet m'en a confié l'étude et j'ai pu établir la coupe suivante :

Terrains traversés	Epaisseur en m.	Base à m.
PLÉISTOCÈNE :		
Limon sableux, jaunâtre ou brun jaunâtre présentant vers sa base quelques petits cailloux de phtanite et de silex en général bien roulés.	1,5	1,5
LANDENIEN (L) :		
Sable gris-vert, glauconifère, non argileux, non calcaireux. Ce sable n'est pas cohérent	3,5	5
Sable gris-vert, argileux mais non calcaireux ; assez cohérent et renfermant quelques cailloux de phtanite et de silex noirâtres ou grisâtres ainsi que des cailloux remaniés des Fortes-toises	11	16
Argile sableuse gris-vert, non calcaireuse en elle-même, mais renfermant quelques petits fragments de craie	2	18
Sable fortement argileux, gris-vert, avec fragments de craie et cailloux de silex peu roulés, souvent verdis. On y trouve quelques foraminifères et des débris non reconnaissables de lamellibranches.....	3	21

Terrains traversés	Epaisseur en m.	Base à m.
Sable très argileux, bruni, fortement altéré, avec quelques silex	1	22
SÉNONIEN :		
Craie blanche, traçante, assez onctueuse, grisâtre lorsqu'elle est humide, contenant quelques petits silex noirâtres très rares et des rognons de pyrite. On y trouve <i>Terebratulina gracilis</i> (vraie) ainsi que de nombreux fragments d'inocérames et d' <i>Ostrea</i> à plusieurs niveaux ; quelques plaques interambulacraires d'un oursin régulier, des bryozoaires et des foraminifères assez nombreux	27	49
La même craie avec grains de glauconie disséminés. Inocérames	5	54
La même craie avec grains de glauconie abondants et petits cailloux roulés verdis	2	56
TURONIEN ET CÉNOMANIEN :		
<i>Craie de Maisières.</i> — Craie gris-vert, glauconifère, un peu phosphatée	4,5	60,5
<i>Rabots et transition aux Fortes-toises.</i> — Craie grisâtre avec nombreux silex noirs, passant, dans la partie inférieure, à des concrétions siliceuses	6,5	67
<i>Fortes-toises.</i> — Marne crayeuse assez compacte, gris-verdâtre avec concrétions siliceuses irrégulières gris-bleu	13	80
<i>Dièves.</i> — Marnes gris-vert, assez plastiques avec quelques fragments d'inocérames	3	83
Marnes grisâtres assez claires, compactes, plus dures que les précédentes, avec fragments d'inocérames, de spondyle (<i>Spondylus spinosus</i> ?) et foraminifères nombreux	9	92
Marnes gris-vert assez crayeuses renfermant un peu de pyrite. On y trouve quelques dents de poissons, des débris de <i>Pecten</i> , inocérames et <i>Ostrea</i> , beaucoup de foraminifères, dont <i>Fron-dicularia</i>	13	105

Terrains traversés	Epaisseur en m.	Base à m.
Marnes plastiques verdâtres avec pyrite abondante. Nombreux fragments d'inocérames, de <i>Pecten</i> , d'huitres. Foraminifères toujours abondants. Un petit oursin semblant appartenir au genre <i>Discoidea</i>	10,5	115,5
Marne gris-vert un peu pyriteuse. Foraminifères	5,5	121
TOURTIA DE MONS :		
Marne verte, très glauconifère, glauconie à gros grains ; cailloux de phtanite assez nombreux et autres cailloux roulés. On y trouve : <i>Pecten asper</i> et <i>Ostrea conica</i>	4	125
MEULE :		
Marnes vertes assez calcareuses; assez compactes, mais sans cailloux de phtanite. Pyrite souvent abondante. Fragments d'inocérames et d'oursins	10	135
Grès glauconifère verdâtre, cimenté par de la silice hydratée, calcareux. <i>Vola quinquecostata</i> ; inocérames, <i>Ostrea</i>	2	137
Marnes verdâtres assez compactes	1	138
Marnes fortement glauconifères avec glauconie en gros grains	0,9	138,9
Alternance de grès verts glauconifères et de marnes vertes en lits peu épais	1,1	140
Marnes fortement glauconifères avec cailloux roulés fréquents	1	141
Grès verts, très glauconifères, à ciment de silice hydratée, calcareux, fissurés, avec cailloux roulés à certains niveaux. On y trouve un petit oursin et des fragments d'inocérames ..	9	150
Grès gris-vert, calcareux, avec cailloux roulés.	5	155
Grès fissurés, très calcareux, à glauconie peu abondante et cailloux roulés assez nombreux.	9	164
Grès calcareux, gris-vert, à glauconie plus abondante	6	170

Terrains traversés	Epaisseur en m.	Base à m.
Grès fissuré, calcaireux, vert, de teinte claire, pointillé de grains de glauconie assez petits, avec nombreux cailloux roulés ; phtanite fréquent, souvent brun	10	180
Grès calcaireux, grisâtre, peu glauconifère	5	185
Grès calcaireux, fissuré, gris-vert, à grains de glauconie petits mais abondants ; cailloux roulés par niveaux	6	191
Grès gris-vert très calcaireux passant vers le bas au calcaire	1	192
Calcaire grisâtre un peu glauconifère, cohérent, dur, fissuré	3	195
Grès gris-vert calcaireux	1	196
Calcaire grisâtre, cohérent, dur	1,25	197,25
Grès gris-vert, calcaireux, fissuré avec, par place, quelques cailloux roulés	14,75	212
Grès calcaireux, verdâtre, pointillés de glauconie. Quelques phtanites brunis	6	218
Grès calcaireux, gris-vert, fissuré. Inocérames	9	227
Poudingue à ciment quartzeux, un peu glauconifère, à nombreux phtanites, souvent brunis ; quelques cherts	3	230

Le sondage a été arrêté à 230 mètres, sans avoir atteint le terrain houiller.

Observation. — La partie supérieure de la Meule présente un caractère *marneux* très prononcé. Les marnes passent aux grès sous-jacents par une alternance de couches marneuses et gréseuses.

3. M. J. Cornet fait la communication suivante :

Sur les détails du relief du terrain houiller recouvert par le Crétacique

PAR

J. CORNET

La carte du *Relief du socle paléozoïque* du bassin crétacique de la Haine, dont la partie occidentale a été publiée récemment ⁽¹⁾,

⁽¹⁾ Etude sur les formations post-paléozoïques du Bassin de la Haine. — Relief du socle paléozoïque, par J. CORNET et Ch. STEVENS. Publié par le *Service géologique de Belgique*, 1921 (1^{re} livraison, 7 feuilles à 1 : 20.000).

montre, au moyen de courbes de niveau d'une équidistance de 10 mètres, la *surface d'ensemble* des terrains primaires recouverts par les morts-terrains, telle qu'on peut la représenter d'après les sondages et des puits de mines plus ou moins espacés. Il est facile de constater, en examinant cette carte, que la surface du Primaire paraît d'autant plus accidentée qu'elle est mieux connue, c'est-à-dire que les sondages et les puits sont plus rapprochés. En effet, un relief caché aux yeux, dont on ne connaît que peu de points, semble toujours simple, puisque les isohypses ne peuvent être tracées que d'après ces points ; le relief se complique à mesure que les données nouvelles s'accumulent.

Cependant, en considérant même les régions de notre carte où le relief paraît le plus tourmenté, on ne se ferait pas une idée exacte de la surface topographique du terrain houiller. Elle est beaucoup moins régulière que ne l'indique le tracé des courbes. *Elle est, en réalité, extrêmement accidentée dans le détail.*

Il est évidemment impossible d'arriver à la connaissance exacte et complète de ce relief de détail ; les points connus sont trop écartés les uns des autres.

On peut cependant *s'en faire une idée* en comparant les côtes du Primaire en des points très rapprochés.

Pour ce faire, on ne peut se fier aux données des sondages, qui, d'ailleurs, sont rarement assez voisins pour pouvoir être comparés à cet égard. En effet il s'agit ici de différences de niveau assez faibles et, dans beaucoup de sondages, par suite de la déviation des trous ou pour d'autres causes, la profondeur où l'on a atteint le sous-sol primaire peut rester plus ou moins douteuse (¹). La comparaison de sondages très voisins, c'est-à-dire distants de quelques décamètres, est donc assez aléatoire.

Mais on peut se fier aux *puits de mines*, dont la profondeur peut être exactement mesurée.

Un siège de charbonnage comprend généralement deux puits, parfois trois. Ces puits sont distants, selon les cas, d'environ 20, 30, 40 et jusque 50 mètres, parfois davantage.

Or, il est un fait bien connu ; c'est qu'il est très rare que deux

(¹) Dans les sondages creusés au trépan avec injection d'eau, cette profondeur est presque toujours incertaine.

puits d'un même siège atteignent le terrain houiller exactement à la même profondeur, les orifices étant supposés au même niveau.

Dans beaucoup de cas, les différences que l'on constate sont *normales*, c'est-à-dire qu'elles correspondent à la pente d'ensemble de la surface du Houiller à l'endroit envisagé et qu'elles sont de même ordre que le gradient de cette pente.

Il en est ainsi, par exemple, des deux puits du siège des Sartis des *Charbonnages d'Hensies-Pommerœul*. Ces deux puits sont creusés sur le versant occidental de la *colline des Sartis*, indiquée sur notre carte. Le puits n° 1 a atteint le Houiller à 172^m,50, et le puits n° 2, situé à 75 m. à l'Ouest, à 184^m,70 seulement.

Dans d'autres cas on constate que la différence de niveau accusée par deux puits voisins se produit dans le sens de la pente générale du sous-sol primaire, mais qu'elle accuse une inclinaison plus forte que cette pente, ou bien une inclinaison plus faible. On peut citer une série d'exemples de l'un et l'autre cas. Il y a même des cas où les cotes du Houiller en deux points voisins indiquent une pente *en sens inverse* de la pente générale du sol primaire. Au *Charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur*, où les deux puits du siège sont distants de 19 mètres d'axe en axe, et le sol superficiel sensiblement horizontal, le puits nord a atteint le Houiller à 32^m,76 et le puits midi à 33^m,40.

Mais il arrive fréquemment que des puits d'un même siège, disposés sur une ligne parallèle aux courbes de niveau générales de la localité, atteignent le terrain houiller à des profondeurs très différentes. Parmi les exemples que nous avons recueillis, nous citerons les suivants :

Au *Charbonnage du Nord du Flénu*, à Ghlin, le puits n° 2 a atteint le terrain houiller à 288^m,62 et le puits n° 1 à 299^m,40. La différence est de 10^m,78 sur 20 mètres de distance.

Au siège du *Charbonnage d'Hyon-Ciply* actuel, le puits n° 1 a traversé 85 m. de morts-terrains et le puits n° 2, très voisin, 92 mètres.

Au siège de Douvrain des *Charbonnages du Hainaut*, le terrain houiller est à 198 m. au puits oriental et à 203 m. au puits occidental, distant de 45 m.

Au puits Saint-Henri (Thieu) des *Charbonnages de Strépy-Bracquegnies*, où les puits sont distants de 40 m., le Houiller est à 190 m. au puits ouest et à 200^m,27 au puits est.

Je pourrais beaucoup allonger cette liste, par des exemples où interviendraient la plupart des Charbonnages du Couchant de Mons et du Centre ; je me contenterai pour le moment de ces quelques exemples frappants.

Mais j'ai un mot encore à ajouter. Il arrive très fréquemment que, en un même puits de mine, on trouve la surface du terrain houiller, non pas horizontale, (ce qui est assez rare), ni uniformément inclinée dans un sens, mais fortement accidentée dans le périmètre du puits. Citons comme exemple le puits n° 2 du siège des Sartis des *Charbonnages d'Hensies-Pommerœul*. La surface de contact entre le terrain crétacique et le terrain houiller se trouve : au Nord, à 184^m,70 ; à l'Est, à 184^m,80 ; au Sud, à 184^m,65 ; et à l'Ouest, à 185^m,20.

On peut conclure de tous ces faits que *la surface des terrains primaires* ⁽¹⁾ *est extrêmement accidentée dans le détail.*

Ces choses n'ont pas échappé à J. Gosselet ⁽²⁾. Mais il voyait dans ces accidents « des trous ou des poches, souvent très rapprochés ». Je préfère les considérer comme des sillons, des ravins, dus à l'eau courante, des rigoles torrentielles creusées par les affluents et sous-affluents du cours d'eau qui coulait dans le thalweg de la grande vallée d'érosion avant l'invasion des mers crétaciques.

Ces lits de cours d'eau peuvent d'ailleurs renfermer des alluvions. Un cas intéressant se présente à Ghlin. Au puits qui a atteint le terrain houiller à 288^m,62, le Crétacique marin, représenté par la « Meule », reposait directement sur le Houiller. A l'autre puits, il y avait environ 10 m. de sables bouillants wealdiens sur le terrain houiller, qui n'a été atteint qu'à 299^m,40. C'est le seul endroit de la région de Ghlin (à part un puits naturel du terrain houiller) où l'on ait signalé le Wealdien. Il semble occuper là un ravin d'érosion creusé dans le terrain houiller.

Présentation d'échantillons. — M. Jules Dubois présente des échantillons du charbon du bassin de Tête.

La séance est levée à 18 heures.

(1) Ceci ne concerne pas seulement le terrain houiller.

A la fosse de Courcelles (Escarpelle), creusée dans le Silurien, le scl paléozoïque est à — 97 m. au puits n° 7bis et à — 106 au puits n° 7, distant de 50 m. Au puits n° 7bis, la surface du Silurien présente des inégalités de plusieurs mètres (P. Sainte-Claire DEVILLE, in GOSSELET, *Région de Douai*).

(2) Voyez, notamment, *Région de Douai*, p. 70.

Séance ordinaire du 19 mars 1922

Présidence de M. CESÀRO, vice-président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Max Lohest, président, en voyage à l'étranger, fait excuser son absence.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

GOFFINT, Max, ingénieur au Ministère de l'Industrie et du Travail, 73, rue des Patriotes, à Bruxelles; présenté par MM. V. Lejeune et P. Fourmarier.

BATAILLE, Léopold, ingénieur des mines, 92, chaussée de La Louvière, à Saint-Vaast (Hainaut); présenté par MM. J. Cornet et Ch. Stevens.

SCHELLINCK, Florimond, ingénieur des mines, 113, chaussée de Mariemont, à Mariemont (par La Hestre); présenté par les mêmes.

MELON, Joseph, docteur en sciences minérales, 10, rue Saint-Hubert, à Liège; présenté par MM. G. Cesàro et Ch. Fraipont.

DE NAEYER, Marcel, docteur en sciences, assistant à l'Université de Bruxelles, 217, chaussée de Helmet, à Bruxelles; présenté par MM. Van Straelen et Fourmarier.

TARRAGONA, José, ingénieur, 29, rue de Bruxelles, à Liège; présenté par MM. Lohest et Fourmarier.

Présentation. — Le Président fait part de la présentation d'un membre effectif.

Correspondance. — MM. R. Anthoine et H. Buttgenbach font excuser leur absence.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Azpeitia y Moros, D. Florentino. — Discurso leído en el acto de su recepcion. *Real Ac. de Ciencias.* Madrid, 1922.

de Cortazar, D. Daniel. — Contestacion (19 février 1922). *Real Ac. de Ciencias.* Madrid, 1922.

Rutherford, Sir Ernest. — Radium and the Electron. *Smithsonian Report* for 1919. 10 p. Washington, 1922.

Ransome, F. L. — The Functions and Ideals of a National Geological Survey. *Smithsonian Report* for 1919. 20 p. Washington, 1922.

Cornet, J. et Stevens, Ch. — Relief du Socle paléozoïque. 1^{re} livraison. (Don du Serv. Géol. de Belg.). 1922.

Inst. Cart. Milit. de Belg. — Carte topographique de Belgique au 1/200.000^e en 6 feuilles. 1922.

Le Secrétaire général attire l'attention sur les cartes du relief du sous-sol paléozoïque du bassin de la Haine (première partie) que viennent de publier MM. J. Cornet et Stevens sous les auspices du Service géologique de Belgique ; le relief est représenté par des courbes de niveau qui en font admirablement ressortir l'allure ; ce travail est la continuation sur notre territoire des belles recherches de J. Gosselet sur le Nord de la France.

Le Secrétaire général attire l'attention sur la carte de Belgique au 200.000^e que vient de faire paraître l'Institut cartographique militaire.

Echange. — Le Conseil a décidé d'échanger le *Bulletin* et les *Publications spéciales sur le Congo*, avec celles du Service topographique des Indes néerlandaises.

MM. G. Cesàro et Bellière donnent communication du travail suivant :

Sur le diaspore, la libéthénite et quelques autres minéraux du Katanga

PAR

G. CESÀRO ET M. BELLIERE

N° 393. Corindon. — Petit bloc pesant environ 450 grammes, ne portant pas de cassures indiquant qu'il ait été détaché d'une plus grande masse, presque incolore, chatoyant dans la cassure, recouvert superficiellement d'un enduit ferrugineux. Dans les géodes, faisant un tout avec la masse, se trouvent des cristaux de *corindon* de taille variable (les plus grands : 7×5 millimètres), ayant la forme $d^1 a^1 e_3 p$; le prisme d^1 est dominant ; il est toujours terminé par la base a^1 et par l'isoscéloèdre e_3 , qui porte quelquefois, comme troncatures de certaines arêtes culminantes, les faces p du rhomboèdre primitif. Ces cristaux ressemblent absolument aux cristaux de Ceylan figurés par Dana (p. 211, fig. 5). En quelques endroits les cristaux deviennent plus minces, la base devient très petite et le cristal prend le *facies* habituel du *saphir*. (N° 393_s). Ces cristaux lavés à l'acide deviennent presque transparents et quelques-uns montrent vers leur extrémité une zone d'un beau bleu. Le clivage p est net, mais le clivage a^1 est imparfait et ne se montre qu'accidentellement. Ces cristaux se prêtent peu aux mesures ; on a obtenu approximativement :

$$p(\text{cliv.})a^1 = 57^{\circ},5 \qquad a^1 e_3 = 62^{\circ}.$$

Uniaxe négatif, avec une biréfringence d'environ 9 ; les lames de clivage montrent, en lumière convergente, la croix noire excentrique. Dureté = 9.

Le bloc est *entièrement formé de corindon incolore*, à l'exception de quelques petits cristaux de *mica* blanc, dont nous parlerons plus loin. La préparation 393 montre que la masse est formée de cristaux joints entre eux sans ciment ; toutes les plages montrent la croix noire (—) plus ou moins excentrique ; le tout est traversé par des lignes de clivage et par des fissures irrégulières. Il s'agit évidemment d'un tout ayant cristallisé en bloc et non d'un assemblage d'éléments élastiques.

N° 257. **Diaspore.** — Fragment pesant 86 grammes. Formé essentiellement d'une substance jaunâtre, ou gris-jaunâtre, éminemment clivable suivant une direction ; les lames minces données par ce clivage sont incolores ; elles sont striées suivant une direction qui coïncide avec l'extinction *négative*. Par la méthode que l'un de nous a donnée pour la détermination du signe optique d'une substance, à l'aide d'une lame normale à l'indice moyen, on voit que la bissectrice aiguë est perpendiculaire aux stries, c'est-à-dire que le minéral est *optiquement positif*. Pour la détermination de la biréfringence, qui est très haute, on a employé un procédé spécial, dont il sera dit quelques mots prochainement ; voici les résultats obtenus sur deux lames :

<i>e</i> (épaisseur)	R (retard)	$n_g - n_p$
8,5	362,6 à 366,6	42,7 à 43,1
10,5	445,3	42,4

Raie faiblement le quartz, rayé par la topaze : Dur. = 7, Dens. = 3,1. Infusible ; perd environ 13 % de H²O par la chaleur.

Tous ces caractères indiquent le *diaspore* ⁽¹⁾



en lames g^1 (parallèles au clivage), *striées verticalement, suivant la bissectrice obtuse n_p* . En quelques points on aperçoit des cristaux lamellaires enchevêtrés, facies caractéristique du *diaspore* ; à la base on aperçoit un enduit ferrugineux.

N° 1232. **Diaspore, Corindon, Mica biaxe, Rutile.** — Cet échantillon a certainement la même provenance que les deux qui précèdent.

Diaspore. Se présente en lames g^1 parfaitement clivables, tout à fait semblables à celles du N° 257, et aussi en cristaux flabeliformes aplatis suivant g^1 et striés verticalement. La préparation

(1) La biréfringence du *diaspore* de Schemnitz est 48 (Michel Lévy et Lacroix. Les Minéraux des roches, p. 178). J'ai obtenu 45 pour le minéral de Massachusetts (Bull. Ac. Roy. de Belgique, n° 4, avril 1907, pp. 313-314).

1232a montre un de ces cristaux lamellaires (fig. 1), mesurant environ 1 mill. sur 1/2 mill. ; les terminaisons sont toujours

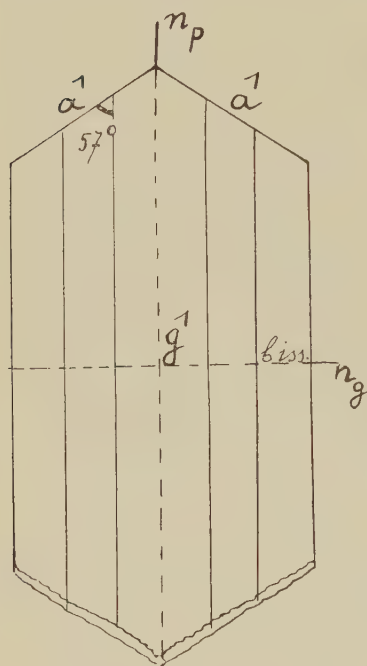


FIG. 1.

indécises; ici on peut mesurer, en un point, l'angle de 57° que la strie verticale fait avec une ligne nette du contour ; celle-ci correspond au profil a^1 , car $a^1h^1 = 57^\circ 12',5$. Ces cristaux sont toujours incurvés sur les bords comme l'indique l'agencement des lignes d'égal retard qu'y produit un biseau de quartz par compensation. Sur une autre face de l'échantillon le diaspre forme des groupements à surface arrondie.

Corindon. Cristaux semblables à ceux du N° 393, mais moins nets, souvent arrondis, recouverts d'un enduit gris noirâtre.

Mica blanc. Ce minéral se trouve un peu partout en petits cristaux lamellaires, souvent à contours définis; il recouvre une face de l'échantillon d'un enduit

perlé. P.A.O. = g^1 , axes moyennement écartés.

Dans l'échantillon N° 1234, ces lamelles recouvrent les clivages p du *corindon*, dont elles paraissent provenir par altération. LACROIX ⁽¹⁾ cite la *damourite* parmi les produits d'altération du *corindon* ; ici le *mica* se rapproche de celui du granite de Zinwald ⁽²⁾, car j'ai mesuré approximativement $2E = 51^\circ$ et que la *damourite* est caractérisée par la petitesse de son angle axial (11°) ⁽³⁾.

Rutile. Sur une face de l'échantillon, on aperçoit quelques cristaux de *rutile*, isolés les uns des autres, fortement striés suivant z , aplatis suivant deux faces parallèles de la zone verticale. Superficiellement noirs, mais presque incolores en fragments

⁽¹⁾ Minéralogie de la France et ses colonies, t. III, p. 240.

⁽²⁾ DES CLOIZEAUX. Manuel de Minéralogie, t. I, p. 488.

⁽³⁾ *Loc. cit.*, p. 498.

minces. Très haute biréfringence. *Optiquement positif*. Maclés, comme d'habitude, suivant b^1 ; on peut mesurer au microscope l'angle de 114^0 que font entre eux les Λ^4 des deux cristaux formant la macle. L'index n° 1232 montre un cristal terminé par a^1b^1 . La présence des clivages verticaux met hors de doute qu'il s'agit de rutile et non de cassitérite.

N° 416. **Diaspore.** — Dans cet échantillon, examiné en dernier lieu, nous avons trouvé le *diaspore* en cristaux isolés de grandes dimensions : l'un d'eux, placé au fond d'une géode à plat, mesure 6 à 7 millimètres perpendiculairement aux stries et montre la même longueur suivant les stries dans sa partie visible. Ces cristaux sont incolores, translucides ; ils sont fortement cannelés suivant z et sont constitués par plusieurs individus groupés à axes imparfaitement parallèles ; dans l'un d'eux, des mesures approximatives ont montré que ces cannelures sont constituées par l'alternative des faces habituelles

$$g^1 = 010, g^{\frac{3}{2}} = 150, g^2 = 130, \text{ et } g^5 = 230 ;$$

les terminaisons aux extrémités de z sont atrophiées.

Mica. Le mica est ici très abondant ; il diffère de celui qui a été décrit dans les échantillons précédents ; remarquable par le fait que le P.A.O. *y est perpendiculaire* à g^1 et par la haute valeur de son angle axial, qui donne à son clivage une biréfringence remarquablement haute. Voici les mesures prises :

$$2 E = 74^0 ;$$

Epaisseur	Retard	Biréfringence du clivage
$e = 27$	$R = 140,7$	$n_g - n_m = 5,2$

Ce *mica* est remarquable par le développement de ses cristaux en hauteur : un tronçon de clivage de l'un d'eux, à contours parfaits, a 2 millimètres de hauteur (t. 416.1) la base ayant de 1 à 1,5 millimètre de largeur ; un autre tronçon, groupé à un cristal de *diaspore* (t. 416.2), fortement aplati suivant deux faces verticales parallèles, a plus de 3 millimètres de hauteur.

Ce mica est presque infusible au chalumeau : ce n'est donc pas

de la lépidolite, mais de la *muscovite* à angle axial exceptionnellement grand.

Le bloc lui-même est constitué par du *corindon* massif, bleuâtre. A la base on aperçoit de gros cristaux, assez grossiers, de *corindon*, dont l'un atteint 8 millimètres de côté sur 15 de hauteur.

Les minéraux qui viennent d'être décrits proviennent de la colline Lualaba (1). Cette petite colline est située au Nord du Lualaba, quelques kilomètres en aval du confluent Mukwiski-Lualaba et près du confluent Luamisamba-Lualaba (Haut Katanga). Comme beaucoup d'éminences analogues de cette région, elle est constituée en grande partie d'oligiste et de magnétite. Toutefois à la partie ouest de la colline affleurent de volumineux blocs formés de corindon, diaspore et mica. Le corindon existe également à la partie est de la colline.

N° 207. **Libéthénite** : $\text{PO}^4 \begin{matrix} \nearrow \text{Cu.OH.} \\ \searrow \text{Cu.} \end{matrix}$ Cristaux vert olive, relativement grands (ils dépassent quelquefois 1 millimètre), ayant la forme octaédrique habituelle résultant de la combinaison des deux prismes orthorhombiques m et e^1 . L'un de nous a indiqué (2) un moyen rapide d'identifier les cristaux de libéthénite : un petit cristal appuyé sur le porte-objet par une face m (sensiblement équilatérale), montre, en lumière convergente, un A. O. presque centré. Mesuré sur un petit cristal :

Angles	Mesurés	Calculés
me^1	66° à 66°,5	66°33'
e^1e^1	69°57' à 70°	70°8'

Les faces e^1 sont striées horizontalement.
Caractères chimiques habituels.

N° 164. **Pseudomalachite**. -- Substance compacte, vert bleuâtre, à structure zonaire, ressemblant à la malachite. Densité =

(1) Signal géodésique « Lualaba » du Service géographique et géologique du Comité spécial du Katanga.

(2) Description des minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol belge. *Mém. in-4°. Acad. roy. de Belg.*, 1897, t. LIII, pp. 23-24.

3,58. Dureté=4,5 à 5 (raye fortement la fluorine, ne raie pas l'apatite). Se dissout dans HNO_3 sans dégagement de gaz ; la solution, évaporée à siccité, laisse un très faible résidu de silice ; elle précipite abondamment par le réactif molybdique ⁽¹⁾. La substance pouvant être obtenue très pure, en enlevant l'enduit superficiel par polissage, j'ai pensé à en faire une analyse quantitative très exacte, étant donné que je m'occupe actuellement de la question des pseudomalachites ⁽²⁾.

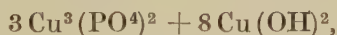
SCHRAUF (*Dana*, p. 794) distingue trois phosphates basiques de cuivre contenant plus d'une molécule d'hydroxyde pour une molécule de phosphate :

D = Dihydrate : $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 2 \text{Cu}(\text{OH})^2$

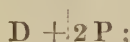
E = Ehlite : $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 2 \text{Cu}(\text{OH})^2 + \text{H}_2\text{O}$

P = Phosphorochalcite : $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 3 \text{Cu}(\text{OH})^2$.

Schrauf paraît admettre qu'il n'y a que D qui ne perde pas de l'eau à 200° ; or, il résulte de l'analyse qui va suivre que cette affirmation (d'ailleurs illogique) est inexacte, car le minéral du Katanga ne perd que 0,4 % d'eau à 200° et cependant correspond à la formule



c'est-à-dire à



il en résulte que le phosphate à trois molécules d'hydroxyde ne perd pas d'eau à 200° ; l'eau qui s'est dégagée dans ces conditions me paraît être certainement de l'eau hygrométrique ou provenant

(1) La masse est recouverte d'une mince couche dans les débris de laquelle on aperçoit, au microscope, de petits mamelons noirs qui sont constitués de limonite et aussi de très petits cristaux de quartz quelquefois bipyramidés.

(2) Je pense qu'il y a eu beaucoup de confusion dans l'étude des *pseudomalachites* et que cette étude doit être recommencée : depuis ma note sur la *Cornétite*, je me suis aperçu que les cristaux décrits par Des Cloizeaux sous le nom de *Lunnite*, cristaux auxquels ce savant assigne, d'après Miller, la composition $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 3\text{Cu}(\text{OH})^2$, ne sont autre chose que la *dihydrate* de Schrauf : $\text{Cu}^3(\text{PO}_4)^2 + 2\text{Cu}(\text{OH})^2$.

de la petite dose d'impuretés correspondant à SiO^2 et Al^2O^3 .
L'analyse a été effectuée ⁽¹⁾ sur

0,8479 gr.

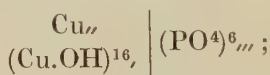
Voici les résultats :

		Analyse sur 100	Molécules
Eau hygrométrique à 200° .	0,0034 gr.	0,40	0,222
SiO ²	0,0007	0,08	0,013
{ Al ² O ³	0,0156	1,84	0,180
{ P ² O ⁵	0,0055	0,65	0,046
P ² O ⁵	0,1729	20,39	1,436
CuO	0,5934	69,98	8,836
H ² O	0,0615	7,25	4,028
	0,8530	100,59	

En ne tenant compte que de CuO, P²O⁵ et H²O, on arrive à la formule



qui peut s'écrire, en une seule molécule



elle correspond à la jonction d'une molécule de phosphate *bibasique* à deux molécules de phosphate *tribasique*. La correspondance avec l'analyse est assez satisfaisante.

(¹) La solution dans HCl a été évaporée à siccité à plusieurs reprises, puis filtrée et précipitée par H²S ; CuS a été dissous dans HNO³, puis le cuivre a été précipité par KOH à l'ébullition et pesé à l'état de CuO. Le filtrat séparé de CuS, après un long séjour au bain-marie pour chasser H²S et pour concentration, a été additionné d'HNO³, puis saturé par H³N. Il s'est produit un petit précipité, qui a été recueilli et pesé, contenant Al²O³, P²O⁵ et un peu de Fe²O³. Dans le filtrat P²O⁵ a été précipité par le réactif magnésien, puis dosé à l'état de Mg²P²O⁷. La petite partie contenant Al²O³ et P²O⁵ a été dissoute dans HNO³, puis on y a dosé P²O⁵ par la liqueur molybdique.

J'emploie dans les calculs les poids atomiques de Dana, p. xxxix.

	Analyse	Calculé		
		$x = \frac{8}{3}$	$x = 2,9$	$x = 3$
CuO	71,21	70,26	70,64	70,80
P ² O ⁵	21,41	22,23	21,47	21,16
H ² O	7,38	7,51	7,89	8,04
	100,00	100,00	100,00	100,00

Si l'on désigne par x le nombre de molécules d'hydroxyde combinées à *une* molécule de phosphate, la formule (a) correspondant donc à $x = \frac{8}{3} = 2,67$, la dose de P²O⁵ donnée par l'analyse correspond à $x = 2,92$ et celle de H²O à $x = 2,59$. En ce qui concerne CuO, la dose obtenue par l'analyse est trop forte pour la série de substances que nous considérons, dans lesquelles

$$2 \leq x \leq 3$$

et $68,99 \leq \text{CuO}\% \leq 70,80.$

Pour obtenir la plus grande approximation pour CuO (x le plus grand possible) tout en s'approchant mieux pour P²O⁵, la valeur $x=2,9$ conviendrait donc mieux que celle adoptée dans (a) : comme le montre le tableau ci-dessus, les écarts avec les résultats de l'analyse n'atteignent pas 0,6 %, mais la formule devient compliquée :



En désignant, comme ci-dessus, par D une molécule de phosphate bibasique et par P une molécule de phosphate tribasique, les formules (a) et (b) correspondent respectivement à



En outre, le tableau montre que la composition du minéral que nous étudions s'approche beaucoup de celle du phosphate tribasique ; il n'y a que la proportion de H²O, un peu faible, qui l'en éloigne, car la valeur de x tirée du rapport entre les poids de CuO et P²O⁵ est

$$x = 2,96.$$

La correspondance s'améliore, mais insensiblement, si l'on tient compte des 0,08 % de SiO_2 correspondant à 0,234 % de chrysocole : $\text{CuSiO}_3 + 2\text{aq.}$, l'eau pour former ce minéral étant prise dans les 0,4 % qui se dégagent à 200°. En réalité l'analyse ne cadre pas bien avec la formule assignée en général aux *pseudomalachites* :



car, même en tenant compte de la modification que je viens d'indiquer, elle correspond à



et la différence entre les nombres respectifs de molécules de CuO et H^2O est *plus grande* que 3.

La formule (b), obtenue pour $x=2,9$ donne une approximation acceptable ; elle correspond à



Propriétés optiques. Il nous a été impossible de faire une étude optique complète de la substance, parce que, lorsque les lames atteignent la minceur voulue, elles se désagrègent en une foule de fragments, qui, lorsqu'ils sont simples, sont trop petits pour permettre une étude en lumière convergente.

La masse est formée (fig. 2) d'une série de couches concentriques

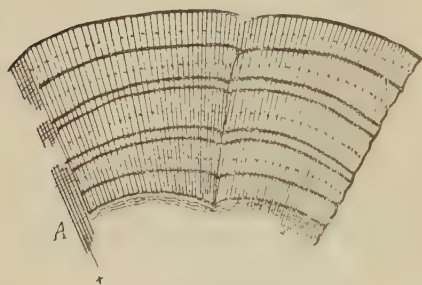


FIG. 2

dans lesquelles l'intensité de la teinte verte et la transparence sont très variables, les plus transparentes étant presque incolores ; ces couches sont formées d'éléments radiaux paraissant continus, possédant plusieurs plans de clivage dans le sens de la longueur, de sorte que les petits fragments dans les-

quels la masse se désagrège sont des amas de fibres terminés par deux plans de division parallèles aux couches. L'épaisseur des couches est très petite, car même les petits fragments A montrent les plans de division transversaux. Cependant le petit fragment est toujours allongé suivant les fibres. Lorsque

le fragment n'est pas très mince, il reste éclairé entre les nicols croisés pendant la rotation entière de la platine, ce qui indique que les éléments radiaux sont accolés les uns aux autres, suivant leur longueur, dans des orientations différentes. Les fragments très minces s'éteignent suivant leur longueur ; lorsqu'on détermine le signe de l'allongement des fibres, on observe que la plus grande partie des fibres qui composent le fragment s'éteignent par la superposition d'un quart d'onde croisé, c'est-à-dire que leur allongement est positif, mais qu'il y en a de celles qui restent éclairées.

Dans un fragment on a pu obtenir un résultat assez précis : lorsque le quart d'onde est croisé, une partie des fibres, que nous désignerons par α , s'éteint, l'autre partie, β , se teinte en jaune du premier ordre ; en plaçant le quart d'onde en position parallèle, α devient jaune et β se teinte en rouge violacé du premier ordre ; donc les deux groupes d'aiguilles sont à allongement positif et, comme le retard propre au quart d'onde est d'environ 14, le retard propre à α est de 14 et celui de β est de 42. Il faut nécessairement conclure de là que les deux groupes de fibres ont des biréfringences très différentes, car la différence des retards ne peut être attribuée à une différence d'épaisseur, β devant être dans ce cas 3 fois plus épaisse que α , lorsque le fragment paraît avoir une épaisseur bien uniforme qui n'atteint pas 0,5 centièmes de millimètre.

Il suit de là, qu'ou bien, conformément à l'idée de Schrauf, on a affaire au *mélange de deux minéraux*, probablement le phosphate tribasique P et le phosphate bibasique D, ou bien il s'agit d'un *minéral homogène* dont les éléments, allongés suivant la même direction, seraient accolés avec des orientations optiques différentes.

La première hypothèse me semble moins probable, parce qu'il faudrait admettre pour les deux minéraux une identité complète de clivages longitudinaux et de plans de division transversaux.

Note. — Le clivage h^1 paraît assez net dans le *diaspore* du Katanga, car M. Bellière a observé une lamelle de clivage perpendiculaire à la *bissectrice aiguë positive*. D'ailleurs les stries verticales que portent les minces lames g^1 paraissent bien être les traces d'un clivage.

Les échantillons de libéthénite et de pseudomalachite ont été recueillis dans une petite excavation à côté de la mine de Likasi où l'Union Minière du Haut Katanga exploite du minerai carbonaté. Cette mine est très voisine de l'usine de concentration de la Panda, sur la rivière Panda (Haut Katanga).

M. J. Anten donne communication de la note suivante :

**Sur la répartition des minéraux denses
dans des sables d'âges divers en Belgique (suite)**

PAR

J. ANTEN

L'examen des sables aacheniens (crétacé inférieur) provenant des environs immédiats de la gare de Montzen (province de Liège) a confirmé l'absence du disthène, de la staurotide et de l'andalousite dans ce niveau. J'y ai trouvé du rutile, du zircon, de la tourmaline et de la magnétite.

Par contre, les sables oligocènes (?) de Mont, au-dessus de Poulseur (province de Liège) ont montré du disthène, de la staurotide, de l'andalousite, du grenat, du zircon, du rutile, de la tourmaline et de la magnétite. C'est la première fois que je rencontre du grenat provenant de sables tertiaires dont le gisement se trouve à l'Est de la Meuse.

En ce qui concerne l'origine des dépôts, des conditions bien différentes s'affirment, dans l'Est de la Belgique, entre la mer crétacée et la mer tertiaire, sans qu'il soit encore possible de préciser la direction d'où venaient les éléments lourds des sédiments tertiaires.

*Laboratoire de Géologie
de l'Université de Liège,
février 1922.*

Date de la prochaine séance. — A cause des fêtes de Pâques, la prochaine séance ordinaire sera reportée au dimanche 23 avril ; la séance extraordinaire de Mons se tiendra le vendredi 28 avril à 15 h. 30.

La séance est levée à midi.

Séance ordinaire du 23 avril 1922

Présidence de M. M. LOHEST, président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission d'un membre effectif. — Le Conseil admet en cette qualité, M.

VAN GOUDOEVER DE JONG, ingénieur en chef des mines de l'Etat Mauritz, à Lutterade (Limbourg hollandais), présenté par MM. Martens et Fourmarier.

Présentation. — Le Président annonce la présentation d'un membre effectif.

Correspondance. — MM. Cesàro et Buttgenbach font excuser leur absence.

La *Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, invite la Société à se faire représenter à la séance solennelle de la célébration de son centenaire le 22 juin 1922 (délégué M. Buttgenbach).

L'*Académie royale de Belgique* envoie un exemplaire de la médaille frappée à l'occasion de la célébration du cent cinquantième anniversaire de sa fondation.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS :

Washington, Henry S. — The Jade of the Tuxtla Statuette. *Proceedings of the United States National Museum*, vol. LX, art. 14, pp. 1-12, pl. 1-2. Washington, 1922.

Teilhard de Chardin, Pierre. — Les Mammifères de l'Eocène inférieur français et leurs gisements. *Annales de Paléontologie*, t. XL, 1916-1921, 116 p., 8 pl. Paris.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Buttgenbach, Lohest et Vrancken sur un mémoire de M. Fourmarier : *Observations géologiques au Djebel Slat et au Dj. Hameima (Tunisie centrale)*.

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les *Mémoires*; elle ordonne également l'impression des rapports.

Communications. — M. Bellière donne au nom de M. Cesàro et au sien, connaissance du travail suivant :

Albite du Katanga

PAR

G. CESÀRO ET M. BELLIERE.

Dans la vallée de la rivière Mukwishi ⁽¹⁾ (Haut Katanga), à côté du village Kalalailunga, affleurent des blocs volumineux d'une roche brune que l'on pourrait prendre à première vue pour une latérite siliceuse. En l'examinant de plus près, on constate que les grains blancs qu'elle renferme sont de petits cristaux aplatis que, à leurs clivages et leurs macles, on reconnaît appartenir à un plagioclase.

⁽¹⁾ La Mukwishi est un affluent sud du haut cours du Lualaba ; elle prend sa source près des collines Ditemba au voisinage de la frontière de Rhodésie et sa longueur est de 20 à 30 kilomètres. Ditemba est un repère géodésique de premier ordre de la triangulation de la mission de Délimitation Katanga Rhodésie.

Voici leur description :

Petits cristaux, lamellaires suivant g^1 , dépassant rarement 3 millimètres de largeur, presque toujours maclés suivant g^1 et montrant sur la tranche le petit angle rentrant caractéristique fait par les faces p des deux individus qui composent les macles; celles-ci ont environ $\frac{1}{3}$ de millimètre d'épaisseur. Les faces g^1 ne montrent pas de macle, les clivages p sont simples ou montrent des plages alternatives, peu nombreuses, maclées suivant la loi de l'albite. Les lames ont quelquefois la forme d'un parallélogramme de 63° (fig. 1) bordé d'un côté par p , de l'autre par l'arête mt ; elles sont

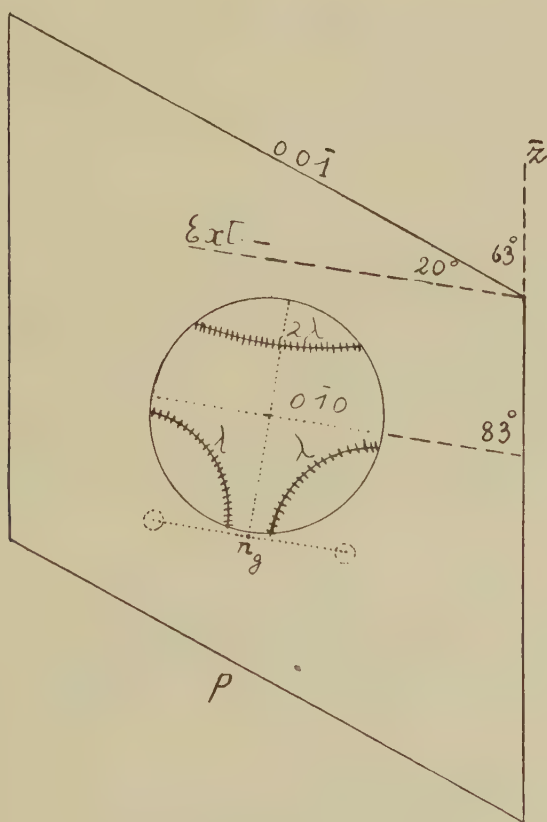


Fig. 1.

dans ce cas striées parallèlement à un côté. Souvent aussi les cristaux ont la forme d'un parallélogramme d'environ 126° bordé d'un côté par le profil p de l'autre par celui de la zone $a^1b^{\frac{1}{2}}$, profils qui sont presque exactement symétriques par rapport à z ; les lamelles sont allongées suivant $a^1b^{\frac{1}{2}}$ et se terminent sur leurs angles aigus par de très petites faces de la zone verticale; ces lames sont striées parallèlement à la diagonale qui joint leurs sommets obtus. Deux macles simples se réunissent quelquefois d'après le mode de Carlsbad, en se joignant, en général, non par les faces g^1 , qui se mettent dans le prolongement l'une de l'autre, mais par les faces de la zone verticale⁽¹⁾. On a mesuré pour l'angle des clivages: $pg^1 = 86^\circ,5$.

Des mesures qui suivent on conclut qu'il s'agit d'une ALBITE avec un angle d'extinction sur p un peu faible, plaçant le minéral sur la limite qui sépare les *albites* des *oligoclases-albites*. Voici les résultats des mesures prises :

Lames de clivage p. — Au premier coup d'œil les plages hémitropes paraissent s'éteindre simultanément suivant leur longueur; en prenant des mesures précises, on trouve que l'angle d'extinction, relative à la direction négative, est d'environ 3° . Il convient dans ce cas, pour éviter l'erreur produite par l'écart entre le fil du réticule et la section du polariseur, d'employer un oculaire sans réticule et de mesurer, soit l'angle fait par les extinctions de deux lamelles hémitropes, soit l'angle que la position d'égal éclaircissement des deux lamelles fait avec la position d'extinction de chacune d'elles.

Faces g^1 . — L'angle que la direction négative fait avec l'arête pg^1 a été trouvé de $+ 20^\circ$ dans 010. L'apparence optique de ces lames en lumière convergente est représentée sur la figure 1; elle se rapporte à une lame 010 d'épaisseur $e = 21,5$: la lame est peu

(1) Ces lames ressemblent absolument aux lames simples, ou macles g^1 , décrites en dernier lieu et s'en distinguent, lorsque les clivages p ne sont pas nettement visibles, par le fait que leurs extinctions négatives, faisant avec z de part et d'autre 83° (fig. 1), font entre elles un angle de 14° .

oblique à la *bissectrice aiguë positive* n_g ; la trace du P. A. O. fait 83° avec z , c'est-à-dire qu'elle coïncide avec la direction d'*extinction négative*, ce qui indique que le plan contenant n_m et n_g est perpendiculaire à g^1 , c'est-à-dire que n_p se trouve dans g^1 .

Ceci est d'accord avec les indications données par les auteurs : Michel Lévy ⁽¹⁾ place le pôle n_p très près du plan g^1 , *un peu à droite*. Les observations de Fouqué conduisent ⁽²⁾ à placer ce pôle un peu à gauche de g^1 , toujours avec un écart minime. Il se pourrait que la courbe ⁽³⁾ des pôles n_p , qui coupe g^1 pour l'*oligoclase-andésine* puis s'éloigne pour les oligoclases, en se rapprochant de nouveau de g^1 lorsqu'on s'achemine vers l'*albite*, coupât une seconde fois g^1 vers le haut et que, somme-toute, le *groupe albites* serait caractérisé par le fait que n_p s'y trouve dans g^1 ou est très voisin de ce plan ⁽⁴⁾. La fig. 1 représente la lame dans la position où elle a été observée : d'après Michel Lévy et Fouqué la bissectrice n_g doit déboucher en haut et un peu à droite ⁽⁵⁾ du spectateur observant $g^1 = 010$ avec z dirigé vers le haut et, par conséquent, vers le bas et un peu à gauche, si 010 est placé avec z vers le haut : c'est la dernière apparence qui est donnée par notre lame, qui doit donc avoir $p = 001$ à la partie supérieure. Effectivement, la lame est assez épaisse pour que l'on y aperçoive au microscope, sur l'arête pg^1 placée en haut, une très petite facette p miroitante faisant saillie et correspondant donc à l'angle pg^1 *obtus* ; par conséquent, l'arête placée en haut est l'*arête pg^1 gauche inférieure* ⁽⁶⁾.

On voit que toutes les données optiques indiquent que le plagioclase que nous étudions est de l'*albite*.

⁽¹⁾ LACROIX. Minéralogie de la France et de ses colonies, t. 2, p. 133, fig. 4.

⁽²⁾ G. CESÀRO. Emploi des plages normales à l'indice moyen et des plages perpendiculaires à un axe optique dans la détermination des plagioclases. *Bull. de la Soc. française de Minéralogie*, t. XXXIX, 1916 p. 55, fig. 2.

⁽³⁾ LACROIX. *Loc. cit.*, t. 2, p. 133, fig. 4.

⁽⁴⁾ G. CESÀRO. *Loc. cit.* Voir pp. 49 et 50 ce qui est dit sur la courbe des n_p dans la région dont il s'agit.

⁽⁵⁾ Voir les deux figures citées ci-dessus.

⁽⁶⁾ J'ai vérifié cette apparence optique dans un solide de clivage tiré d'un cristal d'*albite* provenant des Alpes Ruschuna, pr. Vals, Grisons.

Biréfringence de g^1 . — On a mesuré cette biréfringence dans trois cristaux :

Epaisseur	Retard	Biréfringence
13	46,7	3,6
21,5	80,1	3,7
15,5	54,9	3,5

Ce résultat est un peu inférieur au nombre calculé en partant des indices de Becke

$$n_g = 1,5387 \quad n_m = 1,5321 \quad n_p = 1,5285,$$

qui donnent pour les biréfringences principales

$$A = n_g - n_m = 6,6 \quad B = n_g - n_p = 10,2 \quad C = n_m - n_p = 3,6$$

et des angles que la normale à g^1 fait avec les axes d'élasticité optique

$$\alpha = g^1 n_p = 88^{\circ}53' \quad \beta = g^1 n_m = 73^{\circ}22'15'', \quad \gamma = g^1 n_g = 16^{\circ}40'8'',$$

angles déduits des mesures de Fouqué ⁽¹⁾ : en employant une formule donnant directement la biréfringence d'une face en fonction de α , β , γ ⁽²⁾, on obtient

$$Xg_1 = 4,1$$

Biréfringence du clivage p. — On a pu la mesurer sur une belle et épaisse lame (t.23.p) produite dans un cristal de taille exceptionnelle ; pour mesurer le retard on lui a enlevé d'abord 112,8 par une teinte sensible croisée ; on a obtenu :

Epaisseur	Retard	Biréfringence
38,5	333,5	8,7

⁽¹⁾ G. CESÀRO, *Loc. cit.*

⁽²⁾ G. CESÀRO, Formule générale donnant la biréfringence d'une lame cristalline en fonction des angles que sa normale fait avec les axes d'élasticité optique, etc. *The Mineralogical Magazine and Journal of the Mineralogical Society*. Séance du 26 janvier 1915, vol. XVII, n° 81, sept. 1915, p. 167, form. (5) et p. 168, note (3).

Les indices de Becke donnés ci-dessus et les angles de Fouqué
 $\alpha = pn_p = 71^{\circ}50'$, $\beta = pn_m = 22^{\circ}18'20''$, $\gamma = pn_g = 77^{\circ}30'$
 conduisent, par les formules que nous venons d'indiquer, à

$$X_p = 9,5.$$

* * *

Ces cristaux d'*albite* se trouvent empâtés dans une masse brun jaunâtre celluleuse, dans laquelle à la loupe on ne distingue, outre l'*albite*, que des lamelles a^1 d'*oligiste* déterminables au microscope. En lame mince, la pâte reste opaque. La masse dégage de l'eau par l'action de la chaleur. La substance qui empâte l'*albite* se dissout dans HCl à chaud ; la solution contient, outre le fer, un peu d' $Al^2 O^3$ et de MgO ; le résidu est de l'*albite* presque pure. La partie la plus fine de la poudre cristalline ainsi obtenue montre au microscope de nombreux petits cristaux de tourmaline rose (*rubellite*) terminés aux deux extrémités du Λ^3 (l'un de ces cristaux mesurait 11 de hauteur sur 3 de largeur), fortement dichroïques, rose et vert très sombre ; on aperçoit aussi quelques rares lamelles d'un *mica* incolore, biaxe, à axes très rapprochés.

* * *

La dimension des blocs de la roche indique nettement que ceux-ci sont en place ; ces gros blocs ne sont d'ailleurs nullement roulés et ne sont séparés l'un de l'autre que par des diaclasses. On n'en retrouve ni en amont ni en aval de la Mukwishi et aucun affleurement d'un type lithologique semblable n'a été relevé dans la région avoisinante qui est de nature schistophylladeuse. Il s'agit très vraisemblablement d'une formation d'altération, mais il n'est guère possible de formuler une hypothèse sur la nature de la roche qui lui a donné naissance. On trouve à différents endroits, dans la même série de terrains, des pointements d'une roche cristalline basique généralement appelée « dolérite » mais l'altération de celle-ci ne donne jamais lieu à la production de types rappelant même de loin les échantillons décrits.

M. Lohest fait remarquer que dans le gisement de diabase de Challes, de l'*albite* a été rencontrée dans des diaclasses et paraît être un produit d'altération.

Il est possible que l'albite du Katanga soit une roche éruptive altérée.

M. Bellière. — Je n'ai pas trouvé d'albite en relation avec les pointements de dolérite visible dans les environs du gîte d'albite.

M. Anten. — L'albite provenant de l'altération de la diabase est fréquente.

2. Le Secrétaire général donne lecture de la note suivante, au nom de l'auteur empêché d'assister à la séance :

Sur quelques formes de la calcite à notations compliquées

PAR

H. BUTTGEBACH

Le but de cette note est de discuter les notations attribuées par divers auteurs à quelques formes de la calcite et de voir si ces notations, généralement compliquées, ne peuvent pas être simplifiées ou ramenées à des formes déjà connues. Je rapporte toutes les notations à trois axes, les axes positifs des x et des y étant les axes binaires antérieurs ⁽¹⁾.

$$\text{FORME : } l = (54.39.8) = a^{\frac{1}{61}} d^{\frac{4}{16}} b^{\frac{1}{101}}.$$

Cette forme a été signalée par M. Whitlock ⁽²⁾ dans un remarquable mémoire sur les calcites de l'Etat de New-York ; elle a été trouvée sur des cristaux de Rossie (St-Lawrence, New-York) et déterminée à l'aide des mesures ⁽³⁾ :

$$2\varphi = (54.39.8) (39.54.8) = 30^{\circ}39'$$

$$2\psi = (54.39.8) (15.39.8) = 87^{\circ}15'$$

$$2\chi = (54.39.8) (54.15.8) = 34^{\circ}59'$$

⁽¹⁾ Dans la calcite, on a :

$$\log \frac{c}{a} = \overline{1},93161015, \quad s = \frac{3}{4} \frac{a^2}{c^2} = 1,02764, \quad \log s = 0,0118410.$$

Nous désignerons par M le module $\sqrt{h^2 + k^2 - hk + s l^2}$ d'une forme quelconque ($h k l$).

⁽²⁾ *Calcites of New-York*, New-York State Museum, Memoirs, **13**, 1910, p. 68. —

⁽³⁾ Dans tout scalénoèdre, nous désignons par 2φ l'angle culminant antérieur, par 2ψ l'angle culminant latéral, par 2χ l'angle sur d^1 .

Les deux premières mesures donnent :

$$\frac{h}{k} = 1 + \frac{\sin \varphi}{\sin \psi} = 1,38307 = 1, \frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{7}{5}, \frac{11}{8}, \dots$$

$$\frac{l}{k} = \sqrt{\frac{1}{s} \left[\frac{\cos(30^\circ \psi) \cos(30^\circ - \psi)}{\sin^2 \psi} - \frac{h}{k} \left(\frac{h}{k} - 1 \right) \right]}$$

$$= 0,21106 = \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{3}{14}, \frac{4}{19}, \dots$$

Les valeurs de $\frac{h}{k}$ et $\frac{l}{k}$ montrent que la forme est voisine de $v'' = (51.37.8)$ rencontrée dans plusieurs cristaux de Rhisnes et pour laquelle on a :

$$\frac{h}{k} = 1,3784 \qquad \frac{l}{k} = 0,2162$$

On peut également essayer les notations :

$$(751) \qquad \text{et} \qquad (77.56.12)$$

Le tableau suivant s'applique aux quatre notations :

	(54.39.8)	(51.37.8)	(751)	(77.56.12)
$\frac{h}{k}$	1,3846	1,3784	1,4000	1,3750
$\frac{l}{k}$	0,2051	0,2162	0,2000	0,2143
2φ	30°46'29''	30°19'30''	31°46'37''	30°6'51''
2ψ	87°14'36''	87°27'26''	86°22'46''	87°41'47''
2χ	34°24'59''	35°20'40''	33°15'21''	35°26'55''
$\log M$	1,6898131	1,6660949	0,8011800	1,8451415

Les angles relatifs aux deux dernières notations s'écartent trop des mesures mais on voit qu'il n'y a guère d'avantage à adopter la forme nouvelle $l = (54.39.8)$ plutôt que la forme déjà connue

$$v'' = (51.37.8) = d^{\frac{1}{19}} d^{\frac{1}{5}} b^{\frac{1}{32}}.$$

La face $v'' = (51.37.8)$ se trouve à l'intersection des zones :

$$e^{\frac{7}{4}} (11.0.1), d^1 (\overline{110})$$

$$\text{et } d (321), e^{\frac{4}{5}} (\overline{332}).$$

$$\text{FORME : } Y = (18.3.2) = b_{\frac{1}{41}}^{\frac{1}{34}} d^{\frac{1}{14}} a^{\frac{4}{23}}$$

Signalée également par M. Whitlock ⁽¹⁾ sur des cristaux d'Union Springs (Cayuga Co), d'après les mesures suivantes :

$$\begin{aligned} 2 \varphi &= 101^{\circ}40' \\ 2 \psi &= 17^{\circ}36' \\ \chi &= 21^{\circ}54' \end{aligned} \quad (2)$$

En partant des angles φ et ψ , on trouve :

$$\frac{h}{k} = 6,0679 \quad \frac{l}{k} = 0,5343 = \frac{1}{2}, \frac{7}{13}, \dots$$

ce qui fait adopter la notation :

$$(78.13.7).$$

En partant de φ et χ , le calcul donne :

$$\frac{h}{k} = 6,0832 \quad \frac{l}{k} = 0,5553 = 1, \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \dots$$

ce qui peut faire hésiter entre :

$$(54.9.5) \quad \text{et} \quad (66.11.6),$$

cette dernière notation résultant de la moyenne entre les deux

$\frac{h}{k}$ ci-dessus, moyenne qui est :

$$0,5448 = \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{6}{11}, \dots$$

En partant de χ et ψ , on trouve :

$$\frac{h}{k} = 6,06485 \quad \frac{l}{k} = 0,5645 = \frac{1}{2}, \frac{4}{7}, \frac{9}{16}, \frac{13}{23}, \dots$$

ce qui peut faire admettre :

$$(96.16.9) \quad \text{ou} \quad (138.23.13).$$

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 111.

⁽²⁾ On sait que, entre les angles φ , ψ et χ d'un scalénoèdre, on a la relation : $\cos \chi = \sin \varphi + \sin \psi$. Des angles φ et ψ mesurés, on calcule : $\chi = 22^{\circ}14'$.

Enfin la moyenne des trois $\frac{l}{k}$ précédents étant :

$$0,5514 = \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{11}{20}, \dots$$

on en tire la notation :

$$(120.20.11)$$

ce qui amène aussi à considérer la notation beaucoup plus simple :

$$(12.2.1).$$

Le tableau de la page suivante renseigne les angles calculés dans ces différents cas.

On voit que, sans recourir à une notation compliquée, on peut très bien admettre (12.2.1), plus simple encore que (18.3.2) et qui donne même, pour 2 φ , une meilleure coïncidence entre les angles mesurés et calculés. Cette forme, qui est voisine de o' (86.15.44), sera désignée par o'' .

La forme $o'' = b^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}}$ se trouve à l'intersection des zones suivantes :

$$a^1(001). e_7 \frac{(12.2.7). e_2}{5} \frac{(612)}{3}$$

$$e^2(100). d^2(321). e^5(221)$$

$$d^1(210). n(10.1.1), e^{\frac{5}{3}}(801).$$

$$\text{FORMES : } \Theta'' = (13.3.5) = d^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{6}}$$

$$\text{et } \Theta''' = (13.3.4) = d^{\frac{1}{19}} d^{\frac{1}{14}} b^{\frac{1}{20}}$$

J'ai déterminé la première de ces formes sur des cristaux de Brugelette (Belgique) ⁽¹⁾ et la seconde sur des cristaux de Sлата (Tunisie) ⁽²⁾.

Ces deux formes sont voisines de $\Theta' = (13.3.6)$, trouvée à Andreasberg, mais ne peuvent être confondues avec elle comme le montre le tableau suivant :

⁽¹⁾ Contribution à l'étude des calcites belges, *Mém. de l'Acad. Roy. de Belg., Cl. des sciences*, t. IV, coll. in-8°, 1920.

⁽²⁾ Les minéraux du massif de Sлата, *Bull. de la Soc. Fr. de Minéralogie*, 1920. — Dans ce mémoire, pour la forme (13.3.4), le symbole Θ'' a été imprimé par erreur au lieu de Θ''' .

	(18.3.2)	(78.13.7)	(54.9.5)	(66.11.6)	(96.16.9)	(138.23.13)	(120.20.11)	(12.2.1)
$\frac{h}{k}$	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000
$\frac{l}{k}$	0,6667	0,5385	0,5555	0,5455	0,5625	0,5652	0,5500	0,5000
2φ	101°4'34"	101°25'51"	101°22'11" $\frac{1}{2}$	101°57'2"	101°22'7"	101°21'44"	101°24'2"	101°37'17"
2ψ	17°45'54"	17°48'38"	17°48'18"	17°51'22"	17°48'10"	17°48'6"	17°48'24"	17°49'20"
	22°6'39"	21°44'58"	21°47'42"	21°23'7"	21°48'47" $\frac{1}{2}$	21°49'13"	21°46'50"	21°39'23"
$\log M$	1,2259780	1,8616969	1,7021338	1,7880552	1,9520666	2,1096962	2,0488775	1,0485030

Mesures : $2\varphi = 101^{\circ}40'$ $2\psi = 17^{\circ}36'$ $\chi = 21^{\circ}54''$

	Θ'	Θ''	Θ'''
$\frac{h}{k}$	4,3333	4,3333	4,3333
$\frac{l}{k}$	2,0000	1,6667	1,3333
2φ	81°30'	84°53'	88°
2ψ	22°35'	23°22'	24°3'
2χ	63°52'	57°22'	50°23'
γ (long.)	37°5'	37°5'	37°5'
ω (lat.)	27°17'	23°16'	18°59'
$\log M$	1,1227502	1,1083349	1,0957845

Ces trois formes appartiennent respectivement aux zones suivantes :

$$\begin{aligned} \Theta' & \left\{ \begin{array}{l} a^4 b^3 Q \Theta e_2 e_2 e_2 \\ e^{\frac{7}{2}} e^1 d^{\frac{5}{4}} \end{array} \right. \\ \Theta' & \left\{ \begin{array}{l} e^2 d^{\frac{3}{2}} \xi \theta e^1 \\ p \gamma \rho e^{\frac{3}{2}} e^{\frac{3}{2}} \end{array} \right. \\ \Theta'' & \left\{ \begin{array}{l} e^2 e^{\frac{8}{7}} \\ p e^{\frac{19}{11}} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\text{FORME : } L' = (42.21.8) = b^{\frac{1}{55}} d^{\frac{1}{8}} d^{\frac{1}{71}}.$$

Cet isoscéloèdre, signalé par Flink ⁽¹⁾ sur des cristaux de Taberg, est très voisin de l'isoscéloèdre $L = (16.8.3)$. On a en effet :

	L	L'	Mesures (Flink)
$\frac{l}{k}$	0,3750	0,3809	—
$2\varphi = 2\psi$	58°28'	58°25'	$\left\{ \begin{array}{l} 58°15' \\ 58°33' \end{array} \right.$
2χ	24°45'	25°8'	24°51'
$\log M$	1,1518666	1,5713150	—

(1) *Arkiv. f. Kemi. Min. Geol.*, 3I, 1910.

On ne voit donc pas, d'après les mesures indiquées, la nécessité d'adopter une nouvelle notation pour cet isoscéloèdre.

$$\text{FORME : } d^{\frac{41}{39}} = (90.49.8).$$

Déterminée par Rogers ⁽¹⁾ sur des cristaux du Mississipi, à l'aide des mesures suivantes :

$$2\varphi = 53^{\circ}48'30''$$

$$2\psi = 65^{\circ}29'$$

qui donnent :

$$\frac{h}{k} = 1,8366 = 2, \frac{11}{6}, \dots \quad \frac{l}{k} = 0,1634 = \frac{1}{6}$$

On pourrait donc adopter :

$$(11.6.1) = d^{\frac{6}{5}}$$

On calcule, pour ces deux formes :

	$\frac{h}{k}$	$\frac{l}{k}$	2φ	2ψ	$\log M$
$d^{\frac{41}{39}}$	1,8367	0,1633	$53^{\circ}48'40''$	$65^{\circ}28'43''$	1,8946764
$d^{\frac{6}{5}}$	1,8333	0,1667	$53^{\circ}39'52''$	$65^{\circ}35'34''$	0,9819592
mesures	—	—	$53^{\circ}48'30''$	$65^{\circ}29'$	—

La concordance entre les angles calculés et mesurés est parfaite pour $d^{\frac{41}{39}}$ mais les écarts ne sont que de quelques minutes pour $d^{\frac{6}{5}}$, forme de notation beaucoup plus simple et déjà connue dans la calcite. Quoique l'auteur dise que les mesures étaient excellentes, les écarts de *six et neuf minutes* suffisent-ils pour permettre d'adopter une notation nouvelle ? Les deux formes sont d'ailleurs tellement voisines que, sur le cercle pd^1 , leurs pôles ne sont distants que de neuf minutes. Il nous semble, dans ces conditions, qu'il est préférable de s'en tenir à la notation $d^{\frac{6}{5}}$.

⁽¹⁾ Amer. Journ. of Sc., 1901, n° 67,

$$\text{FORME : } d^{\frac{29}{15}} = (44.29.14).$$

Signalée par Flink ⁽¹⁾ sur des cristaux d'Utö. Les mesures suivantes sont renseignées :

$$\text{angle sur } p : 2 \varphi = 36^{\circ}40'.$$

$$» \quad e^1 : 2 \psi = 74^{\circ}57'.$$

$$» \quad a^1 : 2 \chi' = 135^{\circ}6'.$$

De φ et de ψ , on tire :

$$\frac{h}{k} = 1,51699 = 1, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{41}{27}, \frac{44}{29}, \dots$$

$$\frac{l}{k} = 0,4851 = \frac{1}{2}, \frac{16}{33}, \dots$$

Comme $\frac{h}{k} + \frac{l}{k} = 2,00209$, on voit qu'il s'agit bien d'un $d^{\frac{m}{n}}$.

$$\text{De } \frac{h}{k} = \frac{41}{27}, \text{ on obtient : } d^{\frac{27}{14}} = (41.27.13)$$

$$\text{de } \frac{h}{k} = \frac{44}{29}, \quad » \quad » \quad d^{\frac{29}{15}} = (44.29.14)$$

$$\text{de } \frac{l}{k} = \frac{16}{33}, \quad » \quad » \quad d^{\frac{53}{17}} = (50.33.16)$$

et l'on peut dresser le tableau suivant :

	(41.27.13)	(44.29.14)	(50.33.16)
$\frac{h}{k}$	1,5185	1,5172	1,5152
$\frac{l}{k}$	0,4815	0,4828	0,4848
2φ	$36^{\circ}47' 1''$	$36^{\circ}42' 8''$	$36^{\circ}34' 8''$
2ψ	$74^{\circ}57'38''$	$74^{\circ}59'22''$	$75^{\circ} 2'12''$
$2 \chi'$	$135^{\circ} 2'11''$	$134^{\circ}53'42''$	$134^{\circ}39'48''$
$\log M$	1,5846419	1,6155330	1,6714161

⁽¹⁾ *Loc. cit.*

La comparaison entre les angles calculés et mesurés laisse dans l'indécision complète en ce qui concerne la notation à adopter ; les trois plans réticulaires proposés sont d'ailleurs très voisins l'un de l'autre, car l'on a :

$$d^{\frac{53}{17}} d^{\frac{29}{15}} = 6'57''$$

$$d^{\frac{29}{15}} d^{\frac{27}{14}} = 4'15''$$

Cet exemple montre bien l'incertitude à laquelle peuvent conduire les calculs dans les cristaux qui, comme ceux de calcite, présentent des faces qui sont, ou des faces vicinales, ou des faces de cristaux de seconde formation pouvant peut-être présenter des notations simples par rapport aux arêtes du cristal sur lequel elles se sont déposées.

$$\text{FORME : } h^7 = (72.27.20) = b^{\frac{1}{97}} d^{\frac{1}{38}} d^{\frac{1}{119}}.$$

Signalée par Flink (*loc. cit.*) sur un cristal d'Utö. Les seules mesures indiquées pour cette forme sont :

$$a^1 h^7 = 72^\circ 18' = z$$

$$(72.27.20) (45.27.20) = 41^\circ 19' = 2\psi$$

Or, les mêmes angles, calculés pour la notation indiquée, sont :

$$\begin{aligned} z &= 72^\circ 9' 39'' & \log M &= 1,8207398 \\ 2\psi &= 42^\circ 23' 22'' \end{aligned}$$

On voit que l'angle 2ψ calculé s'écarte notablement de l'angle mesuré.

En partant des angles mesurés, je trouve :

$$\frac{h}{k} = 2,6723 \qquad \frac{l}{k} = 0,7362$$

En prenant :

$$\frac{h}{k} = \frac{8}{3} = 2,6667 \qquad \frac{l}{k} = \frac{11}{15} = 0,7333$$

on obtient la notation plus simple :

$$(40.15.11) = b^{\frac{1}{13}} d^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{22}}$$

pour laquelle la coïncidence est ^{très}excellente :

$$\log M = 1,5650614$$

$$z = 72^{\circ}19'41''$$

$$2\psi = 41^{\circ}25'13''$$

Cette forme, que nous désignons par ν' , se trouve sur la zone :

$$a^1(001).e\frac{1}{4}(831).\nu(834).$$

3. M. Fourmarier fait la communication suivante :

Echantillons de sels potassiques d'Alsace

PAR

P. FOURMARIER

J'ai l'honneur de présenter à la *Société géologique*, quelques échantillons provenant des mines de potasse de Wittelsheim (Alsace); je les dois à l'obligeance de nos confrères MM. Denoël et Lykiardopoulo qui ont bien voulu en faire don au laboratoire de géologie de l'Université de Liège.

Les sels de potasse exploités dans la plaine d'Alsace, au Nord-Ouest de Mulhouse, sont compris dans l'Oligocène dont la puissance est très grande. Le gisement comprend deux couches séparées par une stampe d'épaisseur variable ; elle atteint notamment 26 mètres à la mine Amélie, à Wittelsheim. La couche inférieure a 4^m,00 de puissance moyenne ; la couche supérieure a 1^m,50.

Ces deux couches se présentent avec une même structure intime elles sont constituées par des lits alternants de teinte gris-blanc et rougeâtre ; chaque bande grise est nettement limitée à sa base, parfois soulignée par une mince intercalation argileuse ; vers le haut, au contraire, elle passe progressivement à la bande rouge qui la surmonte et le contact est irrégulier et indécis.

Ces bandes de coloration différente ont en moyenne quelques centimètres à un décimètre d'épaisseur ; elles se caractérisent non seulement par leur couleur, mais aussi par leur composition chimique. La teneur moyenne en chlorure potassique des couches exploitées est de 35 à 40 % pour la couche supérieure et 32 % pour la couche inférieure, toutefois la répartition de ce sel

est loin d'être uniforme et les bandes rouges sont beaucoup plus riches.

Notre confrère M. P. Gilard, chef de service aux Cristalleries du Val St-Lambert, a bien voulu se charger d'analyser à mon intention, les diverses parties des échantillons présentés ; voici les résultats de ses recherches ⁽¹⁾ :

A) *Couche inférieure*

	Couleur	NaCl	KCl
Bande n° 1	gris blanchâtre	87.25	12.75
» n° 2	rougeâtre	43.66	56.34
» n° 3	gris	92.46	7.54
» n° 4	blanc	93.34	6.66
» n° 5	rouge	—	98.5
» n° 6	rougeâtre	62.91	38.09
» n° 7	rouge	12.93	87.07
» n° 8	blanchâtre	NaCl presque pur	—

B) *Couche supérieure*

	Couleur	NaCl	KCl
Bande n° 1	blanchâtre	NaCl presque pur	—
» n° 2	rougeâtre	27.97	72.03
» n° 3	gris	98.10	1.90
» n° 4	rouge	35.47	64.53
» n° 5	blanc	98.79	1.21
» n° 6	rouge	30.19	69.31
» n° 7	intercalation argileuse lég	rougeâtre	
» n° 8	blanc	96.15	3.95
» n° 9	rouge	11.73	87.72
» n° 10	grisâtre	91.90	8.10
» n° 11	rougeâtre	81.22	18.78
» n° 12	grisâtre	93.35	6.65
» n° 13	grisâtre	90.69	9.31
» n° 14	rouge	38.87	61.13
» n° 15	grisâtre	81.22	18.78
» n° 16	gris-rose	22.38	77.23

(1) Les bandes sont numérotées de bas en haut.

Les chlorures de potasse et de soude, ne sont accompagnés que de traces de sels étrangers consistant principalement en chaux et oxyde de fer ; les quantités de ces corps sont à peine appréciables ; aussi n'en a-t-il pas été tenu compte dans les analyses ; la partie n° 9 de la couche supérieure bien que très fortement colorée en rouge ne renferme que 0.55 % de Fe^2O^3 .

Il est intéressant de noter la relation — bien connue des exploitants — entre les bandes colorées et les hautes teneurs en sel de potasse, tandis que les bandes de couleur grise ou blanche sont formées essentiellement de chlorure sodique.

Le gisement est donc la conséquence d'une série de récurrences d'un même phénomène.

Pourquoi les sels potassiques ont-ils facilité la précipitation du fer dans une plus forte mesure que les sels sodiques ? C'est une question qui mériterait d'être étudiée par des recherches expérimentales.

Le troisième échantillon que j'ai examiné a été recueilli par M. Denoël dans une cassure du toit de la couche inférieure à la mine Reichsland (étage de 413 m.). A cet endroit la couche incline vers l'Est de 20 degrés environ. La cassure du toit renferme un remplissage cristallin, épais de 0 m. 25, à structure fibreuse, de teinte blanche, sauf dans la partie centrale de l'échantillon qui est rougeâtre ; cet échantillon présente l'aspect typique du remplissage d'un filon à structure symétrique. Des analyses ont donné pour la partie claire, une teneur de 99.9 % de NaCl avec traces de fer, calcium, magnésium ; la partie centrale colorée a donné 98.98 % de NaCl avec 0.2 Fe^2O^3 et 0.82 CaCO^3 .

Il est remarquable que le chlorure sodique seul a été remis en mouvement.

La disposition des fibres du remplissage de la veine est intéressante à noter ; au lieu d'être rectilignes et disposées perpendiculairement aux parois, elles sont incurvées en forme d'S disposé horizontalement ; les parois de la cassure montrent des stries de glissement horizontales et l'on peut supposer que la courbure des fibres est une conséquence du déplacement des deux parois postérieurement au remplissage.

Lors d'une visite que je fis à ces mines en 1920, j'observai également dans une fracture du toit de l'une des couches, des stries de glissement horizontales ; le fait paraît donc assez général.

Je rappellerai que l'Oligocène de la plaine d'Alsace appartient à un champ de fractures, donnant l'impression d'un grand effondrement ; certaines observations d'ordre général permettent de penser que ces cassures ont une composante horizontale importante et ne sont pas des effondrements simples ; les faits observés semblent venir à l'appui de cette manière de voir.

M. Lohest. — En Calabre, j'ai observé dans les cassures, des stries de glissement obliques, parfois horizontales ; en Californie, on a constaté des décrochements horizontaux à la suite des tremblements de terre. Je pense donc que M. Fourmarier fait bien d'attirer l'attention des ingénieurs sur l'importance de ces accidents. En fait, le mouvement des failles est extrêmement complexe.

4. **M. Mitelmans** présente un mémoire intitulé : *Les bancs de calcaire dur et cristallin interstratifiés dans la craie.*

Le Président désigne MM. Cesàro, Gillet et Lohest pour faire rapport sur ce travail.

M. Lohest donne lecture de la lettre suivante qu'il a reçue de M. d'Andrimont.

Bruxelles, le 18 mars 1922.

*Monsieur Max Lohest, Professeur à l'Université de Liège,
Laboratoire de Géologie, Place du 20 Août, à Liège.*

Mon cher Président,

En rentrant de Roumanie, je trouve la convocation à la séance du Conseil de demain.

Surchargé de travail et sur le point de repartir à l'Étranger, je vous prie de m'excuser auprès de mes collègues de ne pouvoir assister à cette séance.

Je le regrette d'autant plus que je vois la *Société Géologique* se préoccuper des phénomènes de dissolution et de recristallisation, que mon collègue Charles Fraipont et moi avons étudiés dans un mémoire publié pendant la guerre dans les *Annales de la Société Géologique de France* et qui avait soulevé de vives critiques, lorsqu'il avait été présenté à notre Société très peu de temps avant la déclaration de guerre en 1914.

Les expériences que M. Mitelmans signale sommairement dans son pli cacheté ont été pour moi et seront vraisemblablement pour M. Frai-

pont, une agréable surprise, car on ne peut s'empêcher d'être satisfait lorsque des études expérimentales viennent démontrer des idées depuis longtemps défendues et ardemment combattues.

Je n'ai pas sous la main la collection de nos bulletins, mais je me rappelle parfaitement qu'en 1911, lorsque vous avez attiré l'attention de la *Société Géologique* sur la nature des eaux du crétacé du sous-sol de la Campine, j'ai également attiré l'attention sur la salure progressive des eaux s'infiltrant depuis l'affleurement des couches jusque dans le sous-sol limbourgeois et sur l'influence que cette salure pouvait avoir sur la précipitation du bi-carbonate calcique, en vertu de la loi un peu sommaire exprimée que, dans les microsolutions, la prise en solution d'un corps plus soluble amenait le dépôt ou les cristallisations du corps dissout le moins soluble.

Les phénomènes étudiés par M. Mitelmans peuvent ainsi fournir une explication à la plus grande compacité et au cimentage plus intense des particules des roches du crétacé dans le sous-sol de la Campine, que celui des roches de même nature du sous-sol de la Hesbaye.

Je vous laisse le soin de juger si la communication ci-dessus est intéressante à faire à la séance de demain et j'approuve dès maintenant ce que vous déciderez à cet égard.

Recevez, mon cher Président, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

R. D'ANDRIMONT.

M. Lohest ajoute : « Le mémoire de M. Mitelmans n'a pas encore été soumis à notre examen. Le but poursuivi par notre Société est surtout d'appuyer par des observations et des expériences aussi précises que possible, des considérations d'ordre général. Ces expériences ne sont pas encore terminées ; il est évident que dans un travail d'ensemble sur le problème étudié actuellement au laboratoire de géologie de Liège, l'on rappellera les opinions déjà émises sur ce sujet. »

5. M. Anten présente à la Société un échantillon de calcaire viséen supérieur, provenant des carrières de Moha, revêtu d'un enduit blanc présentant tous les caractères extérieurs de la pholérîte (kaolinite).

En réalité l'examen microscopique et chimique montre qu'il s'agit de calcite dans un état d'agrégation particulier.

Congrès géologique international. — Le Comité organisateur de la XIII^e session du *Congrès géologique international*

(Bruxelles 1922) vient de lancer sa deuxième circulaire, donnant les conditions d'inscription et le programme des excursions ; ce programme est résumé ci-dessous :

A. Excursions avant le Congrès :

A1. — *Traversée orientale de la Belgique, d'Arlon à Beeringen par les vallées de la Sûre, de la Salm, de l'Amblève, de l'Ourthe, de la Meuse et du Démer*, sous la direction de MM. M. Lohest et P. Fourmarier ; durée 9 jours (1^{er} au 9 août).

A2. — *Traversée centrale de la Belgique, de la frontière française à Bruxelles par les vallées de la Meuse et de l'Orneau*, sous la direction de MM. F. Kaisin, Eug. Mallieux et Et. Asselberghs. Durée 9 jours (1^{er} au 9 août).

A3. — *Les régions métamorphiques de Vielsalm et de Bastogne*, sous la direction de M. Max Lohest. Durée 6 jours (3 au 9 août).

A4. — *Les terrains tertiaires de la Belgique: Eocène, Oligocène, Néogène*, sous la direction de M. Leriche. Durée 7 jours (2 au 9 août).

A5. — *La géologie des matériaux de construction*, sous la conduite de M. Camerman. Durée 7 jours (2 au 9 août).

B. Pendant la session, quelques excursions d'une journée seront organisées.

C. Excursions après le Congrès :

C1. — *Les formations crétaciques et tertiaires des environs de Mons*, sous la conduite de M. J. Cornet. Durée 6 jours (20 au 26 août).

C2. — *Tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique*, sous la direction de M. P. Fourmarier. Durée 13 jours (20 août au 3 septembre).

C3. — *Les facies du Dinantien*, sous la conduite de MM. Lohest et Kaisin. Durée 10 jours (21 au 31 août).

C4. — *Stratigraphie du Westphalien*, sous la conduite de M. A. Renier. Durée 11 jours (20 au 31 août).

Pour tous renseignements, s'adresser à M. le Secrétaire du Congrès géologique international, au Service géologique de Belgique, Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.

La séance est levée à midi.

C4. — *Stratigraphie du Westphalien*, sous la conduite de M. A. Renier. Durée 11 jours (20 au 31 août).

Pour tous renseignements, s'adresser à M. le Secrétaire du Congrès géologique international, au Service géologique de Belgique, Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 28 avril 1922.

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

La séance est ouverte à 15 heures 30 dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 17 mars 1922 est approuvé.

Correspondance. — M. M. Sluys s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Communications. — 1. M. L. de Dorlodot donne lecture d'un complément à la note présentée à la séance extraordinaire du 17 juin 1921 au sujet d'Échantillons de *Calcaire de la Lenda*; cette note paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

2. M. L. Bataille fait la communication ci-dessous et présente les échantillons y relatifs :

Coupe du Crétacé du puits n° 1 du siège S^{te}-Marguerite des charbonnages de Ressaix, à Péronnes

PAR

J. BATAILLE

Ingénieur des mines.

Position du puits par rapport à l'intersection de la grand'route reliant le lieu dit Pont Saint-Vaast à la ville de Binche et la route reliant Péronnes-village à Péronnes-charbonnages : 348 mètres au Sud et 80 mètres à l'est. Cote de l'orifice : 83 mètres environ.

De la surface à la profondeur de 21 mètres, il n'a pas été prélevé d'échantillons. Pour cette partie nous nous en tiendrons à la coupe du sondage préparatoire foré par M. J. Delecourt.

Nous devons de vifs remerciements à M. C. Richir, directeur-gérant, qui a bien voulu envoyer au laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines une série d'échantillons recueillis tous les 50 centimètres depuis la profondeur de 21 mètres jusqu'à celle de 95 m. 5 où l'on a atteint le terrain houiller. M. J. Cornet nous en a confié l'étude et nous avons pu établir la coupe suivante :

PLÉISTOCÈNE :	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
Terre à briques.....	1,20	1,20
Limon jaune sableux.....	2,80*	4,00
Gros silex formant le cailloutis-base.....	0,50	4,50
SÉNONIEN :		
<i>Craie de Trivières.</i>		
Craie grisâtre, très tendre	7,50	12,00
<i>Craie de St-Vaast.</i>		
Craie blanche, très légèrement jaunâtre, douce au toucher, tachant les doigts, traçante, renfermant très peu de glauconie. Rognons de silex bigarré de noir, de gris et de blanc ; certains sont entiè- rement gris bleu clair. <i>Inoceramus involutus</i>	26,00	38,00
Craie grisâtre, plus grossière que la précédente et beaucoup plus glauconifère. Renferme égale- ment des silex bigarrés. Traitée par HCl, elle laisse un résidu assez abondant de glauconie en fins éléments, de quartz et de spicules d'éponges <i>Pecten cretosus</i>	12,50	50,50
TURONIEN :		
<i>Craie de Maisières et transition aux Rabots.</i>		
Craie grossière, gris vert, glauconifère, à grain sa- bleux. Traitée par HCl, elle laisse un résidu de quartz et de glauconie. Vers la base (approche des Rabots), elle renferme de nombreux rognons de silex noirâtres. <i>Pecten Nilssoni</i> , <i>Spondylus</i> <i>spinus</i> , <i>Ostrea semiplana</i> , <i>Ostrea lateralis</i> . Beaucoup de débris de poissons (écailles cténoï- des et menus ossements).	6,00	56,50
<i>Rabots :</i>		
Craie grossière (en grande partie), plus ou moins cohérente, gris vert, glauconifère ; ou Marne gris verdâtre, très peu glauconifère ; Renferme des silex noirs, parfois en rognons, mais le plus souvent en bancs épais de 10 à 30 cm. <i>Serpula ampullacea</i>	20,00	76,50
Cette assise passe assez brusquement à la suivante.		

<i>Fortes-Toises :</i>	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
Marne crayeuse, grisâtre, avec concrétions siliceuses. C'est l'aspect normal de cette assise. A 80 m. environ se trouve un banc beaucoup plus argileux. Le passage aux Dièves se fait graduellement	5,50	82,00
<i>Dièves supérieures à Terebratulina rigida</i>		
Marne très peu argileuse, grossière, à grain sableux, glauconieuse, vert foncé, renfermant encore dans la partie supérieure des concrétions siliceuses et glauconieuses. Certaines parties sont durcies en un calcaire très compact (rayé aisément par l'acier et faisant fortement effervescence) distribué assez irrégulièrement dans la roche. <i>Spondylus spinosus</i> . Résidu par HCl : boue, glauconie en gros grains et spicules d'éponges ..	9,50	91,50
<i>Dièves moyennes à Inoceramus labiatus</i>		
Marne beaucoup plus argileuse que la précédente, gris verdâtre, assez peu glauconifère (la glauconie diminue de haut en bas). Renferme des cailloux roulés (tourtia de transgression), qui, abondants vers la base, s'espacent de plus en plus à mesure qu'on s'élève dans l'assise ; ces cailloux ne dépassent guère le volume d'un pois. <i>Inoceramus labiatus</i> , <i>Mammites nodosoides</i> , <i>Nautilus</i>	3,55	95,05

Le terrain houiller a été atteint à la profondeur de 95^m,05.

M. J. Cornet ajoute que cette coupe rectifie la coupe très incorrecte qui a été, par erreur, publiée sous son nom dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XXII, 1921, p. 1152.

3. M. F. F. Mathieu fait une communication dont il a remis le résumé suivant :

L'âge géologique des charbons de la Chine

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

PAR

F. F. MATHIEU

La Chine possède d'énormes réserves de charbon qui se répartissent dans de nombreuses formations géologiques ; je passerai une revue rapide de ces gisements classés suivant leur âge. Si les circonstances me le permettent, je reviendrai ultérieurement par des monographies géologiques et paléontologiques sur ceux des gisements que j'ai eu l'occasion d'étudier avec plus de détails.

I. GISEMENTS DE CHARBON D'ÂGE TERTIAIRE. — On a signalé des gisements d'âge tertiaire dans les provinces de Mandchourie, Chihli, Yunnan, Széchuan, etc. La plupart de ces combustibles sont d'âge miocène et synchrones de certains gisements du Japon, des Iles Philippines, de la Sibérie de l'Est et de l'Ile Sakhaline.

A côté de lignites lacustres comme ceux du Yunnan, qui ne sont exploités que pour la consommation locale, on trouve de véritables charbons exploités sur une grande échelle aux mines de Fushun (près de Moukden) et de Chin Hsiu (près de Chin Chow)

Le bassin de Fushun, que j'eus l'occasion de visiter en 1921, est situé à une trentaine de kilomètres à l'est de Moukden et est, depuis la guerre Russo-Japonaise, exploité par une puissante compagnie filiale du « South Manchourian Railway ».

La formation à couches de houilles est d'âge miocène et peut être subdivisée en deux assises souvent séparées par une nappe de basalte.

La série inférieure, constituée de grès, schiste et tuf, renferme deux couches de houille inexploitées ; ce charbon qui a été fortement affecté par la venue basaltique est à haute teneur en cendres. La série supérieure renferme la grande couche lenticulaire, exploitée, dont la puissance utile varie de 10 à 100 mètres ; les intercalations stériles, dont la puissance totalisée atteint jusqu'à 10 mètres, sont constituées par des bancs peu épais de sidérose (black band) que l'on utilise comme minerai de fer, après grillage préalable.

Le charbon renferme quelques bancs de cannel-coal et à certains niveaux des inclusions de résine fossile. Comme composition moyenne on peut admettre 40 % de matières volatiles, 6 % de cendres et 7 % d'humidité ; cette haute teneur en eau est un inconvénient des combustibles d'âge secondaire et tertiaire ; à signaler également la haute proportion d'azote qui atteint jusqu'à 2 %.

Les réserves de la concession de Fushun dépassent 1 milliard de tonnes ; la production annuelle (par puits et à ciel ouvert) est d'environ 2.800.000 de tonnes.

Le toit de la couche est constitué par un schiste tendre, brun à rayure grasse et brillante se désagrégeant, aux affleurements, en minces baguettes et souvent recouvert d'une patine blanchâtre ; c'est un schiste bitumineux renfermant de 6 à 12 litres d'huile à la tonne dont 30 % d'huile légère.

Le petit bassin tertiaire de Hsin Chiu est localisé à environ 80 kilomètres au nord de la gare de Koupangtzé, sur un affluent du Ta Ling Ho et non loin des anciens palais Mongols. Ce bassin renferme trois couches lenticulaires avec intercalations gréseuses irrégulières et fournit un combustible à 32 % de matières volatiles et 10 % d'humidité.

GISEMENTS DE CHARBON D'ÂGE CRÉTACÉ. — Le professeur Yokoyama a signalé la présence en deux endroits dans le bassin mésozoïque de Széchuan de deux espèces de fossiles appartenant plutôt au Crétacé :

Coniopteris nitidula,
Glossozamites hoheneggeri.

On sait d'ailleurs qu'il existe du charbon crétacé au Japon et dans l'île Sakhaline.

II. GISEMENT DE CHARBON D'ÂGE JURASSIQUE. — Ces gisements constituent une importante fraction des combustibles de la Chine. L'étude stratigraphique et paléontologique en est à peine commencée, mais il semble bien que l'on peut répartir les combustibles jurassiques en trois assises :

1° *Jurassique supérieur*. — Caractérisé par des couches irrégulières de charbon sale souvent inexploitable.

2° *Jurassique moyen*. — On peut classer dans cette assise, les importants bassins de Tatungfu et Saratsi dans le Shansi, Chiming Shan et Peipiao dans le Chihli, Men Shih dans le Honan, etc.

En ce qui concerne les fameux bassins des Monts Hsi Shan à l'Ouest de Pékin, je n'ai pas encore terminé l'étude de la flore fossile, recueillie à Mentoukou par M. Mamet, mais l'ensemble de cette flore paraît se rapprocher de la flore rhétienne du Tonkin, plutôt que de celle de Tatungfu.

La plupart des bassins fournissent un charbon bitumineux à 30-35 % de matières volatiles ; le pourcentage en cendres est souvent peu élevé, mais la teneur en humidité dépasse généralement 3 %, pour atteindre jusqu'à 10 %. On trouve également dans certains bassins des pseudo-anthracites.

J'ai eu l'occasion au cours de mes voyages, d'étudier les bassins de Tatungfu (Shansi) et de Men Shih (Honan). L'étude de la flore n'est pas encore terminée, mais je citerai parmi les végétaux fossiles, les espèces les plus abondantes :

<i>Todites Williamsoni</i>	<i>Czekanowskia</i> sp.
<i>Coniopteris hymenophylloides</i>	<i>Palyssia mandchourica</i>
<i>Cladophlebis</i> sp.	<i>Elatides chinensis</i>
<i>Clathropteris</i> sp.	<i>Laricopsis longifolia</i>
<i>Ginkgo lepida</i>	<i>Podozamites lanceolatus</i>
<i>Baiera gracilis</i>	<i>Pterophyllum</i> sp
<i>Baiera cf longifolia</i>	<i>Equisetum cf lateralis</i> , etc.

3° *Jurassique rhétien*. — On peut prendre comme type de gisement rhétien le bassin du Hong Hai dans la baie d'Along au Tonkin dont la flore fut étudiée par Zeiller. On trouve des gisements analogues, mais dont les couches sont moins puissantes, dans le Yunnan, le Széchuân, le Kweichow, etc. Le charbon présente de nombreuses variétés : c'est tantôt un véritable anthracite à 5-6 % de matières volatiles, tantôt un charbon bitumineux à 30 % de matières volatiles.

Je reviendrai plus tard à propos du bassin de Mentoukou sur les caractéristiques de la flore rhétienne.

II. GISEMENTS DE CHARBON D'ÂGE TRIASIQUE. — Les gisements d'âge triasique, caractérisés notamment par la présence de *Gigan-*

topteris nicotianaeifolia ont été reconnus dans les provinces de Yunnan, Hunan et Kiangsi. Quelques échantillons provenant de gisements du Fukien m'ont fourni la même espèce caractéristique.

En plusieurs points, la flore à *Gigantopteris* succède au même endroit à la flore permienne.

IV. GISEMENTS DE CHARBON D'ÂGE PERMO CARBONIFÉRIEN. — Ces bassins constituent la plus importante réserve en combustibles de la Chine ; parmi les nombreux gisements appartenant à cette formation géologique, je citerai les plus connus, dont l'exploitation s'est fortement développée au cours des dernières années :

Chihli : Kai-ping, Shih-Men-Tzai, Nan-Puao, Ching-Hsing, Lincheng Tzekow, etc. Dans la région de Hsi-Shan à l'Ouest de Pékin, le jurassique exploité repose sur le Permo Carboniférien avec couches de houille de mauvaise qualité.

Mandchourie : Yentai, Pen-Shi-Hu.

Chantung : Pao-Shan, Lintzé, Yi-Hsien, Ichofwu. Dans le bassin de Fangtzé, près de Wei-Hsien les puits ont d'abord traversé une série de couches avec flore jurassique avant d'entrer dans le permo houiller exploitable.

Shansi : La partie de la province du Shansi située au Sud de la Grande Muraille est la grande réserve de la Chine en charbon permo houiller ; on peut y distinguer deux bassins principaux : le bassin Sud-Est s'étendant depuis Tsechowfu jusque Yu-Hsien, renfermant surtout des anthracites et semi-anthracites et le bassin Sud-Ouest suivant approximativement le cours de la rivière Fen-Ho fournissant des charbons bitumineux. Les exploitations modernes ne se sont guère développées que près de Ping-Tan par la Pao-Chin Cy.

Chekiang : Chang-Hsing-Hsien.

Kiangsi : Ping-Hsing, Loping, etc.

Honon : Liu-Ho-Kou, Jameisen, etc.

Cette énumération ne donne que les gisements connus et exploités industriellement ; des bassins considérés comme d'âge permien ou carboniférien et exploités pour la consommation locale, ont été signalés dans le Hupeh, le Kwantung, le Yunnan, le Kansu, etc.

On peut distinguer dans les charbons d'âge permo-carboniférien deux variétés principales :

a) *Qualité anthracite*. — A côté des anthracites typiques du Shansi, ne renfermant que 3.4 % de matières volatiles, on peut citer les semi-anthracites à 6-10 % ; pour certains de ces charbons, notamment pour Shi-Men-Tzai, le caractère semi-anthracitique résulte d'une distillation partielle du charbon, sous l'influence d'importantes venues éruptives tertiaires.

b) *Qualité semi-bitumineuse*. — C'est le type général des charbons du permo-houiller, dont la teneur en matières volatiles varie selon les bassins de 15 à 27 % ; une caractéristique de ces charbons est la forte teneur en cendres qui dépasse presque toujours 13 %.

La flore de quelques-uns des bassins permo-houillers a été étudiée par plusieurs paléobotanistes, parmi lesquels, je citerai surtout : Schenk, Zeiller, Kersten et Yokohama. J'ai eu moi-même l'occasion d'étudier la flore provenant des bassins de Kaïping Pen-Hsi-Hu, Lincheng, Ching-Hsing et Pao-Chang. J'ai recueilli à Kaïping avec la collaboration de mes collègues ingénieurs, MM. Gérard et Dupont, une série contenant plus de 50 espèces différentes dont la description fera l'objet d'une prochaine monographie ; une note préliminaire (1) publiée dans ce bulletin en 1921 donne une première liste. Les principales espèces, provenant des différentes bassins étudiés se groupent comme suit :

1° *Espèces banales*. — *Neuropteris flexuosa*, *Neuropteris cf. Scheuchzeri*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Sphenophyllum cf. tenuifolium*, *Calamites Cisti*, *Annularia stellata*, *Cordaites principalis*, etc.

Ce sont des espèces banales, abondantes, ayant une grande extension verticale. On les rencontre depuis le Westphalien jusqu'au sommet du Stephanien et même à la base du Permien. Elles ne sont que de peu d'importance au point de vue de la stratigraphie de détail et donnent à l'ensemble de la flore un caractère « archaïque » par suite de la persistance de ces types anciens.

2° *Espèces locales*. — L'étude de la Flore de Kaïping fournira plusieurs espèces nouvelles ; parmi les espèces particu-

(1) F.-F. MATHIEU. Flore fossile du bassin houiller de Kaïping (Chine). Note préliminaire. *Ann. Soc. Géol. de Belgique* t. XLIV Bull. 1921.

lières aux bassins permo-houillers de la Chine, je citerai *Lepidodendron oculus-félis*, espèce abondante possédant une grande extension verticale.

3° Espèces accessoires. — *Pecopteris arborescens*, *Pecopteris cf unita*, *Pecopteris cyathea*, *Sphenophyllum cf thonii*, *Taeniopteris cf jejunata*, etc., se rencontrent dans le Stéphanien et le Permien.

4° Espèces guides. — Le *Taeniopteris multinervis* que j'ai déterminé à Kaïping, Pen-Hsi-Hu, Ching-Hsing et probablement aussi à Shi-Men-Tzaï (échantillon mal conservé) est une espèce guide caractérisant le Permien inférieur notamment dans les bassins d'Autun et d'Epinae. Il en est de même pour *Lepidodendron Gaudryi* et pour certains *Callipteridium* de Kaïping non encore étudiés.

En résumé, on peut conclure de ces associations floristiques que l'ensemble de la flore des bassins houillers paléozoïques de la Chine est d'âge permo-carboniférien.

La paléontologie animale fournit une conclusion parallèle ; j'ai localisé à Kaïping et Pen-Hsi-Hu et déterminé sur des échantillons du Chantung, de Lincheng et Ching-Hsing, plusieurs niveaux marins. Dans le gisement de Kaïping, ceux de ces niveaux intercalés dans l'assise inférieure du bassin fournissent d'après le Docteur Grabau une faune d'affinité dinantienne tandis que d'autres plus élevés dans l'échelle stratigraphique ont une faune permienne inférieure.

L'étude de la Flore et de la Faune de Kaïping me permettra d'établir la stratigraphie de cet important bassin où l'on peut entrevoir des développements inégaux et des hiatus dans certaines subdivisions de l'Anthracolithique au sens lui donné par Haug.

GISEMENTS DE CHARBON D'ÂGE DEVONIEN. (?). — On avait autrefois signalé l'existence dans la province de Yunnan d'un gisement de houille d'âge dévonien. D'après M. A. Leclère ⁽¹⁾, le *Phacops Vasseuri* trouvé à Lou-Mou-Tchang proviendrait des calcschistes sous-jacents et non de la série à couches de houille qui serait en réalité d'âge permien.

(1) M.-A. LECLÈRE. Etude géologique et minière des provinces chinoises voisines du Tonkin. Paris V^{ve} Dunod 1902.

: GISEMENTS DE SCHISTES CHARBONNEUX D'AGE PRÉCAMBRIEN. — M. V.-K. Ting et L.-F. Yih ⁽¹⁾ ont signalé l'existence dans le Précambrien de la région de Hsi-Shan, à l'Ouest de Pékin, d'une assise à schistes charbonneux, sans aucune importance économique d'ailleurs, que l'on considère souvent à tort, par suite d'analogie aux affleurements, comme étant des schistes houillers. On trouve le même horizon en plusieurs endroits dans le Précambrien du Chihli.

Le 5 mai 1922.

4. M. J. Cornet fait l'exposé suivant en présentant les échantillons qui s'y rapportent :

Sur le Turonien de la région de Bernissart,

PAR

J. CORNET

Le sondage n° 36 des *Charbonnages de Bernissart* est situé à 1404 m. 45 au Sud et à 737 m. 12 à l'Est du puits n° 1 (Négresse). L'orifice est à la cote 18.96. Le sondage, exécuté en 1920 par M. J. Delecourt, a atteint le terrain houiller à 338 m. 75. M. A. Anciaux, directeur général des Charbonnages de Bernissart, a bien voulu me fournir la série complète des échantillons, recueillis de mètre en mètre. Ils m'ont permis de dresser une coupe détaillée qui prendra place dans un travail d'ensemble sur la région de Bernissart. Mais je voudrais signaler dès maintenant des faits assez intéressants concernant le Turonien.

La base de la craie sénonienne, absolument dépourvue de silex, a été atteinte à 223 mètres.

Les sept échantillons de 224 mètres à 230 mètres représentent une roche dont on peut reconstituer le signallement comme suit : « Craie arénacée, consistant en grains de quartz, en grande partie parfaitement hyalins, mêlée de grains de glauconie assez abondants et de grains bruns sub-microscopiques de phosphate de chaux, réunis par un ciment crayeux blanc ; silex gris très foncé se présentant dès la profondeur de 224 mètres, très abondants de 226 à

⁽¹⁾ L.-F. YIH. The geology of Hsi Shan or the western hills of Peking. *Memors of the Geological Survey of China* 1920.

228 mètres et abondants jusque 230 mètres. Foraminifères ; fragments d'inocérames. »

A partir de 231 mètres, et jusque 240 mètres, on a trouvé la Craie de Maisières, dont la roche présente beaucoup d'analogie avec la précédente, mais dans laquelle les silex font défaut. A 241 mètres, la brusque réapparition du silex annonce l'entrée dans les Rabots (= Craie à cornus).

Ainsi donc, entre la base de la craie sénonienne et la Craie de Maisières, qui forme généralement le sommet du Turonien, on a traversé une assise, épaisse d'environ sept mètres, qui n'a jamais été signalée dans les affleurements ni en profondeur. Je la rattache au Turonien en la considérant comme une dépendance de la Craie de Maisières. Les choses se passent comme si le *faciès Rabots* réapparaissait au sommet de la Craie de Maisières.

J'ajouterai que la craie blanche sénonienne, traversée de 75 mètres à 223 mètres, n'ayant pas présenté trace de silex, on ne peut attribuer la présence de silex entre 224 mètres et 230 mètres à des éboulements provenant des couches déjà traversées.

Présentations d'échantillons. — 1. M. L. de Dorlodot présente un échantillon de calcaire blanc, cristallin, très grenu, contenant des lamelles de muscovite, rassemblées en membranes, qui en font une sorte de *cipolin*. Cette roche métamorphique provient du lac Kivu et fait partie d'une série récoltée par le colonel J. Henry (Musée de Tervueren, n° 3501).

2. M. Racheneur présente des fragments de rognons de sidérose avec pyrite, provenant du terrain houiller du Couchant de Mons.

3. M. J. Cornet présente un humérus gauche, une vertèbre axis et une autre vertèbre cervicale de *Rhinoeceros* (vraisemblablement *Rh. tichorhinus*) provenant du limon pléistocène de la carrière Hardenpont, à Saint-Symphorien.

La séance est levée à 17 heures et quart.

Séance extraordinaire du 16 juin 1922

Présidence de M. J. CORNET, vice-président.

M. L. BATAILLE remplit les fonctions de Secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque de Laboratoire de Géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 mai 1922 est approuvé.

Correspondance. — M. L. Van Meurs s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Communications. — M. L. de Dorlodot présente un échantillon d'une roche éruptive du Haut-Uele et donne lecture d'une note intitulée : *Présentation d'un échantillon de Roche éruptive basique de Tandia* qui paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

M. F.-F. Mathieu fait la communication suivante :

Les dykes intrusifs du bassin de Kaïping.

PAR

F. F. MATHIEU.

Le siège de Linsi de la Kaïlan Mining Administration est situé à l'extrémité Nord Est du bassin de Kaïping ; les travaux d'exploitation y sont principalement localisés sur le flanc est du bassin, sauf aux deuxième et troisième étages, où l'exploitation est entrée dans le coude reliant les maîtresses allures de Linsi avec celles de Tang Chia Chwang et de Chao Ko Chwang.

Le bassin de Kaïping est d'âge permo-houiller ⁽¹⁾ ; en de nombreux endroits, des bassins du même âge ont été disloqués et partiellement recouverts par d'importantes venues éruptives d'âge tertiaire.

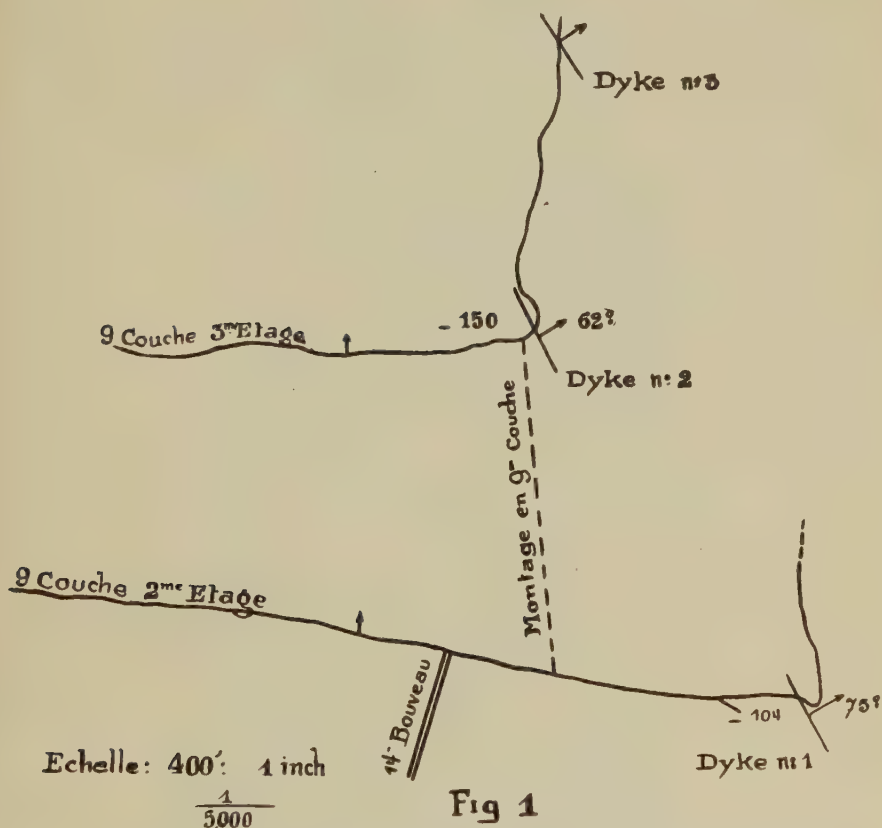
Jusque récemment, l'existence de roches éruptives était inconnue dans le bassin de Kaïping. En 1920, j'eus l'occasion de visiter en compagnie de M. Dupont, la région de Shi Men Tzaï, où existe un bassin houiller primaire fortement affecté par les venues éruptives tertiaires. A ma demande, M. Dupont voulut bien étudier les régions disloquées dans la pointe Nord-Est du bassin de Kaïping, en vue d'y rechercher si cette zone n'avait pas été affectée par des phénomènes éruptifs. Ces études furent couronnées de succès et, après quelques semaines, nous avons localisé 4 dykes ; nul doute que les travaux ultérieurs amèneront la découverte de nouveaux dykes et il est d'ailleurs probable que d'autres ont déjà été traversés par les travaux et passèrent inaperçus.

LOCALISATION DES DYKES. — *Dyke n° 1* (fig. 1, 2, 3). Ce dyke a été rencontré au deuxième étage, à l'Est du 14^{me} bouveau, dans un chassage de la 9^{me} couche. Le dyke, épais de 0^m,25 à 0^m,35, est rejeté de quelques centimètres au tiers de la hauteur de la galerie par une faille peu inclinée ; outre le dyke principal, on trouve des apophyses dont on peut suivre le contact avec le dyke et des épiphyses paraissant isolées. La roche du dyke est très altérée et il semble y avoir eu surimprégnation ultérieure par de la calcite déposée par les eaux descendant le long du dyke ; cette calcite existe en minces filonnets dans le charbon, au voisinage du dyke et dans le dyke lui-même, sous forme de pseudoamygdales ou même de véritables noyaux dont l'un, de plus de 10 centimètres, était formé de calcite blanche et de calcite rosée mangansifère.

La zone de charbon affectée par le métamorphisme de contact est très faible et ne dépasse pas quelques décimètres ; à 0^m,70 du dyke, le charbon est normal comme aspect et comme composition.

⁽¹⁾ F.-F. MATHIEU. Floré fossile du bassin de Kaïping (Note préliminaire), 1921. — L'âge géologique des charbons de la Chine, 1922 (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, Bulletin).

Dyke n° 2 (fig. 1, 4). Le dyke n° 2, qui a été rencontré au troisième étage Est dans un chassage en 9^{me} couche et non loin du précédent.



EMPLACEMENTS DES DYKES N° 1 et 2 de Linsi

La roche, également très altérée, est séparée du charbon par une fourrure argileuse ; l'épaisseur moyenne du dyke est de 0^m,70 et la zone de charbon affectée par le métamorphisme ne dépasse pas 0^m,80.

Dyke n° 3. Un troisième dyke est localisé au troisième étage, au Nord du précédent ; d'après sa position, on peut le raccorder avec le dyke n° 1 du deuxième étage.

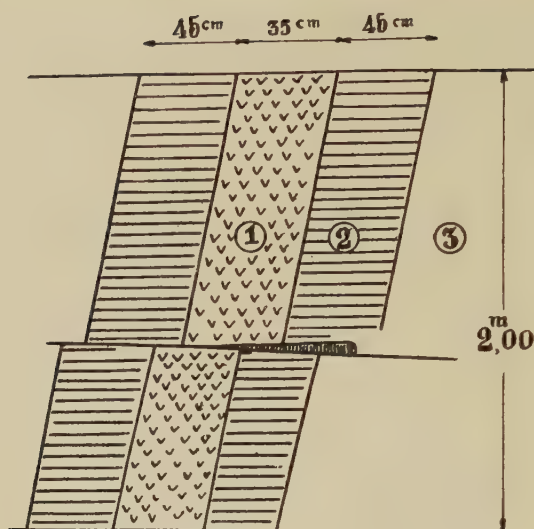


Fig 2

- ① Dyke
- ② Charbon métamorphisé
- ③ Charbon normal

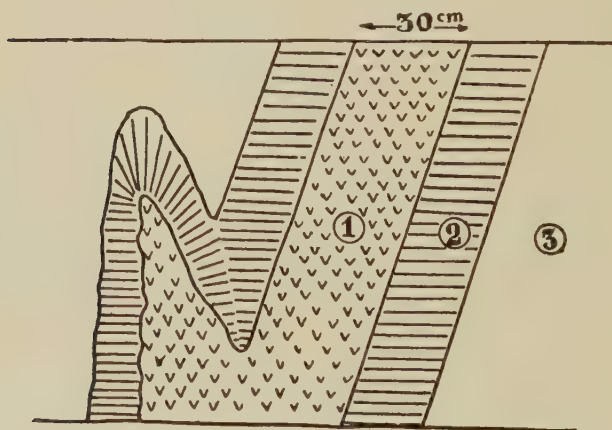


Fig. 3.

- ① Dyke
- ② Charbon métamorphisé.
- ③ Charbon normal.

Dyke n° 4 (fig. 5, 6). Celui-ci a été rencontré au quatrième étage non loin du deuxième bouveau et a été traversé par des chassages en 11^{me} et 12^{me} couches ; dans ce dernier, il était peu accessible ; par contre, dans celui de la 11^{me} couche, on pouvait bien observer le dyke vertical épais de 50 à 60 centimètres. La roche était ici beaucoup moins altérée que les précédentes et la zone de charbon métamorphisé était aussi très faible.

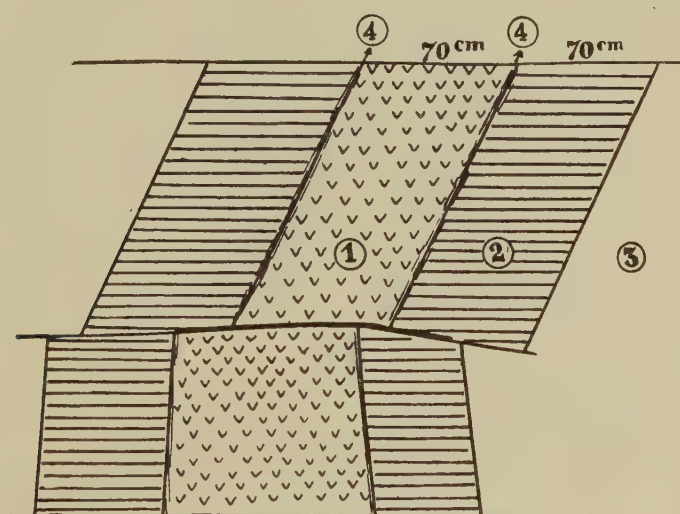


Fig. 4.

- ① Dyke
- ② Charbon métamorphisé.
- ③ Charbon normal.
- ④ Fourrure argileuse.

RAPPORTS DES GISEMENTS AVEC LES ROCHES ENCAISSANTES. —
Le tableau ci-dessous résume le rapport des gisements des dykes avec les couches de houille.

	Direction	Inclinaison
Dyke n° 1	N-46·W	75° N·E
Dyke n° 2	N-48·W	62° N·E
9 ^{me} couche	N-77·E	14° NW-W
Dyke n° 4	N-18·W	90°
11 ^{me} couche	N-66·E	21° NW

ETUDE PÉTROGRAPHIQUE DE LA ROCHE DES DYKES. — Les dykes 1, 2 et 3 présentent les mêmes caractères pétrographiques et la roche est toujours fortement altérée ; à l'examen macros-

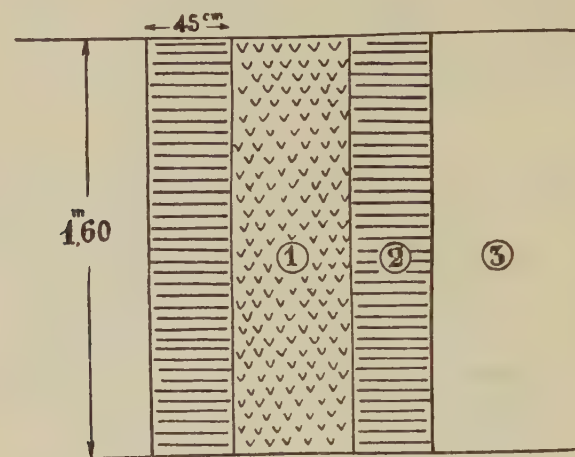


Fig. 5.

- ① Dyke
- ② Charbon métamorphisé
- ③ Charbon normal

copique, elle se montre comme une roche gris verdâtre, renfermant dans une masse grenue des phénocristaux et des amygdales de calcite dont la dimension varie d'une fraction à 3 millimètres et plus.

L'étude pétrographique a été faite par mes collègues : Dr Wong, du Geological Survey of China, et les professeurs F.-K. Morris et George B. Barbour, des Universités de Peyang et Péking ; je donne en appendice une traduction intégrale de la note qui me fut envoyée par M. F.-K. Morris. De l'ensemble des études, on peut tirer les conclusions suivantes quant à la composition de la roche.

1° *Minéraux essentiels.* — Plagioclase, probablement labrador, olivine, pyroxène, apatite, biotite.

2° *Minéraux accessoires.* Magnétite, ilménite, pyrite.

3° *Minéraux d'altération.* Chlorite, serpentine, épidote, zoïsite, kaolin.

4° *Minéraux introduits.* Calcite, ankérite, dolomite.

Etant donné l'intensité de l'altération, il est très difficile de donner une détermination précise de la roche qui se rapproche des diabases et des basaltes à olivine.

La roche du dyke n° 4 est moins altérée; elle se présente comme une roche foncée, finement grenue, renfermant de rares phénocristaux et des amygdales de calcite dont le diamètre atteint parfois 1 centimètre; la biotite est assez abondante. L'étude microscopique faite par le Dr Wong montre que la pâte grenue de la roche est constituée d'un agrégat holocristallin de biotite lamellaire et de néphéline avec très peu de feldspath; les phénocristaux sont en général altérés et transformés en produits secondaires, parmi lesquels la chlorite et des substances calcédonieuses; originairement, ce pouvait surtout être, d'après les formes cristallines, de la néphéline et de la sodalite, et probablement aussi de l'olivine.

M. Wong conclut comme suit: « Par l'abondance de la biotite, et par sa texture, la roche se rapproche des lamprophyres; elle diffère cependant des lamprophyres ordinaires par l'absence de feldspath et la présence de minéraux alcalins (que nous croyons identifier par des formes cristallines). Elle diffère aussi de la monchiquite par l'abondance de biotite et l'absence d'augite ou hornblende. Elle se rapproche de l'ouachitite (Kemp, 1890) et de l'alnaïte (Rosenbuch, 1887), sans être cependant identique. On peut la classer comme Lamprophyre alcalin.

MÉTAMORPHISME DU CHARBON AU CONTACT DES DYKES. — La réaction métamorphique des dykes sur le charbon s'est manifestée sous différentes formes.

1° *Modification de la structure.* Le charbon affecté par le dyke présente une structure colonnaire très caractéristique, les colonnes étant disposées perpendiculairement à la paroi du dyke. J'ai pu constater la même structure colonnaire sur certains charbons des bassins de Shi Men Tzai et du Shantung, là où les couches étaient affectées par des venues éruptives.

2° *Modification de la couleur.* Alors que normalement le charbon des 9^{me} et 12^{me} couches est brillant, il prend une teinte mate dans la zone affectée par les dykes.

3° *Réduction de la teneur en matières volatiles.* Dans le but d'étudier la réduction de la teneur en matières volatiles, nous avons prélevé une série d'échantillons de charbon en partant de la paroi du dyke ; les tableaux suivants donnent les résultats des analyses :

Dyke n° 1 — 9^{me} couche — 2^{me} étage

	ANALYSES 1		ANALYSES 2		
	à 0 ^m ,10 du dyke	à 0 ^m ,60 du dyke	à 0 ^m ,05 du dyke	à 0 ^m ,25 du dyke	à 0 ^m ,50 du dyke
Humidité	1,4	1,2	1,2	1,3	0,6
Mat. vol.....	12,45	25,2	11,3	10,7	29,4
Car. fixe	46,05	50,3	51,4	50	52,8
Cendres	40,1	23,3	36,1	38	17,2
Coke	non	73,6	non	non	70
Soufre	2,05	—	1,03	0,68	0,55
MV					
MV + CF	20,88	33	18	18,9	35,76

Dyke n° 2 — 9^{me} couche — 3^{me} étage

	Près du contact	à 0 ^m ,25 du dyke	à 0 ^m ,50 du dyke	à 0 ^m ,75 du dyke	à 1 ^m ,50 du dyke
Humidité	0,9	1	1,1	0,9	0,7
Mat. vol.....	15,4	12,8	14,4	19,6	26,7
Car. fixe	49,9	57,4	60,6	60,6	52,8
Cendres	33,8	28,8	23,9	18,9	19,8
Coke	non	non	non	friable	ss. résistant
MV					
MV × CF	23,58	18,23	19,2	24,43	33,58

Dyke n° 3 — 9^{me} couche — 3^{me} étage

Un échantillon prélevé à 0^m,15 du dyke a donné 14,2 de matières

volatiles, alors que le charbon de la 9^{me} couche en contient normalement 27 à 30 %.

Dyke n° 4 — 11^{me} couche — 3^{me} étage

	à 0 ^m ,05 du dyke	à 0 ^m ,25 du dyke	à 0 ^m ,50 du dyke
Humidité	0,8	0,9	0,9
Mat. vol.	14,5	19,2	21,6
Car. fixe	60,7	64,5	59,6
Cendres	24	15,4	17,6
Coke	non	friable	friable
Soufre	1,71	1,3	1,19
MV			
$\frac{MV}{MV + CF}$	19,28	22,94	30,33

L'examen de ce tableau suggère les observations suivantes : il y a d'une façon générale réduction de la teneur en matières volatiles au fur et à mesure que l'on se rapproche du dyke ; on constate d'ailleurs sur quelques échantillons en contact avec la roche éruptive de petites croûtes de coke. Pour le dyke n° 2, la teneur au contact est un peu plus élevée que celle de l'échantillon voisin prélevé à 0^m,25 du dyke : cette anomalie peut résulter de l'abondance de calcite dans le charbon.

Pour éliminer l'erreur résultant de l'augmentation des teneurs en cendres par suite de la présence de calcite secondaire, j'ai calculé le rapport $\frac{M. V.}{M V. + C.F.}$ qui, pour la 9^{me} couche, passe de 33 environ pour le charbon normal à 18-19 pour le charbon fortement affecté.

4° *Réduction du pouvoir cokéfiant.* Le charbon métamorphisé ne donne pas de coke ; c'est une conséquence de la réduction du pourcentage en matières volatiles.

5° *Augmentation de la teneur en cendres.* Cette augmentation est surtout due à des phénomènes secondaires et résulte principalement de dépôts de calcite par les eaux circulant le long des dykes (voir plus loin), mais, de toutes façons, la diminution des matières volatiles produit une augmentation proportionnelle de la teneur en cendres.

6° *Augmentation de la teneur en soufre.* Cette augmentation est nettement accusée par les analyses faites à proximité des dykes 1 et 4 ; le soufre est présent à l'état de pyrite sous forme de cristaux et enduits.

7° *La zone métamorphique est peu étendue ;* à une distance maximum de 1 mètre du dyke, on trouve le charbon normal.

MÉTAMORPHISME DU SCHISTE DU TOIT AU CONTACT DU DYKE. — Ce n'est que près du dyke n° 4, qu'il fut possible d'examiner la roche du toit au voisinage de la roche éruptive ; à environ 1 mètre du dyke, le schiste est normal, tandis qu'à proximité du contact, il prend une teinte plus foncée, est pénétré de veinules de calcite et renferme quelques enduits de pyrite ; la roche était trop altérée pour l'étudier au microscope.

PHÉNOMÈNES DE MINÉRALISATION SECONDAIRE. - L'état d'altération des dykes rencontrés aux deuxième et troisième étages est remarquable ; cette altération est due à l'infiltration des eaux de la surface qui trouvèrent dans ces dykes fortement redressés des chenaux favorables à leur circulation. Ces eaux superficielles, chargées de calcaire, contribuèrent à la formation des pseudo-amygdales dans les roches éruptives et constituèrent de minuscules dépôts dans la roche elle-même et le long des joints du charbon à proximité des dykes. L'apport ultérieur de calcite est mis en évidence dans l'étude pétrographique de M. F. K. Morris, dont je donne plus loin la traduction.

AGE DES VENUES ÉRUPTIVES. — L'étude de la flore et de la faune de Kaïping conduit à donner à ce bassin un âge permohouiller ; il est recouvert en concordance de stratification par des couches bigarrées de grès et schiste argileux que l'on peut considérer comme du permotrias. On serait donc tenté d'admettre que les plissements des couches du bassin de Kaïping datent du début de la période mésozoïque et seraient les derniers échos des plissements Altaïdes homologues des mouvements *Hercyniens* d'Europe.

D'autre part, le fait que l'on trouve en certaines parties de la Chine les couches jurassiques en concordance avec les couches

ment incliné de porphyre quartzifère rose, dirigé Nord-Est, dont la réaction métamorphique sur les roches encaissantes s'est manifestée sous les aspects suivants :

» 1^o Silicification partielle ou totale, marmorisation et rubéfaction des bancs situés au Nord-Ouest de ce dyke ;

» 2^o Formation de nodules et lits irréguliers de chert ;

» 3^o En quelques points, le calcaire renferme des cristaux de trémolite et certains joints sont remplis sur de faibles longueurs d'une asbeste siliceuse trémolitique.

» Toutes ces venues éruptives, que l'on peut considérer comme résultant de la différenciation d'un magma complexe, ont fortement affecté le bassin de Liu Kiang dont le charbon semi-anthracitique, renfermant en moyenne de 7 à 10 % de matières volatiles, présente souvent une structure colonnaire caractérisant le métamorphisme du charbon au contact des roches éruptives ».

Le 15 juin 1921.

cours du sondage donne 16,55 mat. vol., et 36,15 de carbone fixe ;

3° Grès argileux, noir, charbonneux, devenant de plus en plus argileux vers le bas ; caractères de mur, *Stigmaria ficoïdes* ;

4° Schiste siliceux, noir mat, finement grenu, à débris végétaux ;

5° Schiste charbonneux. L'analyse de la pulpe donne 7,80 de matières volatiles et 13,90 de carbone fixe ;

6° Andésite augitique porphyroïde ;

7° Diabase à labrador.

» L'étude pétrographique des roches 6 et 7 a été faite par le professeur Morris de l'Université de Peiyang, dans une remarquable étude dont la publication sera une importante contribution à la connaissance des nappes composites. L'andésite porphyroïde plus récente a pénétré les fissures de la diabase englobant complètement quelques xénolythes de cette roche.

» Au contact des roches sédimentaires, le métamorphisme s'est manifesté par une distillation partielle du charbon, amenant une forte réduction de la teneur en matières volatiles et transformation de certaines pellicules charbonneuses des empreintes végétales en une sorte de graphite finement grenu ; il y a eu en plus apport de calcite, pyrite et magnétite.

» J'ai pu observer quelques nappes intrusives ou filons-couches dans les calcaires ordoviciens ; les roches éruptives sont toujours trop fortement altérées aux affleurements pour donner une détermination certaine. Le calcaire encaissant est toujours de la même nature.

» c) *Dykes*. — Les dykes, dans les cas constitués d'un porphyroïde, dans le bassin houiller, on peut voir des mètres, traverser le calcaire houiller.

» Au Sud-Ouest de Liège, la formation est formée de calcaire dolomique.

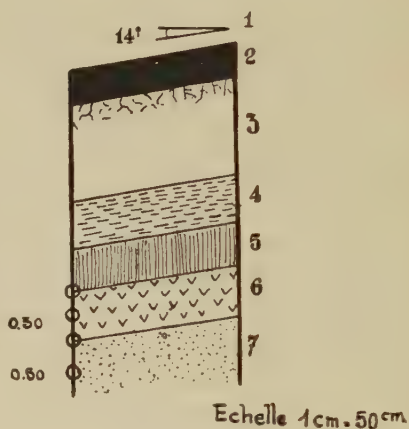


Fig. 7

LES ROCHES ÉRUPTIVES DU BASSIN DE SHI MEN TZAÏ. — Le bassin de Shi Men Tzaï, situé à proximité de la côte, à une vingtaine de kilomètres au Nord du port de Ching Wang Tao (Chihli), a été, beaucoup plus que celui de Kaïping, affecté par les venues éruptives d'âge tertiaire.

La note suivante est un extrait d'une étude sur « La géologie de la région de Shi Men Tzaï », qui paraîtra prochainement dans le *Bulletin du Service Géologique de la Chine* :

« A une époque correspondant probablement au début du tertiaire, les formations primaires antérieurement plissées par les mouvements hercyniens furent bouleversées par d'importantes venues éruptives qui modifièrent considérablement le relief et la tectonique de ces régions, activement érodées depuis la fin des temps primaires. Ces éruptions se manifestèrent dans la région de Shi Men Tzaï sous les formes suivantes :

» a) *Massif de Ta Hai Shan*. — La partie médiane du bassin permo-houiller disparaît sous l'important massif éruptif de Ra Hai Shan que MM. Yih et Liu considèrent comme étant intrusif, plutôt que comme une nappe d'épanchement ; les nappes intrusives et les dykes dont il sera question plus loin ne seraient dans ce cas que des apophyses et des épiphyses issues du pseudo laccolith principal. Les spécimens prélevés sur les affleurements montrent un polymorphisme remarquable comprenant surtout des roches de types porphyroïdes, diabasiques et andésitiques. Nul doute que l'étude pétrographique de ce massif amènerait des conclusions intéressantes pour la tectonique.

paléozoïques supérieures amène Bailey Willis ⁽¹⁾ à envisager la possibilité de deux épisodes de plissements, l'un durant le triasique, l'autre, post-jurassique.

Les dykes de Linsi étant postérieurs aux plissements du bassin, datent vraisemblablement du début de la période tertiaire et sont contemporains des grandes venues éruptives qui bouleversèrent le bassin de Shih Men Tzai ⁽²⁾.

RÉSUMÉ. — A une époque datant probablement du début du tertiaire, des dykes de roches basiques provenant d'un magma complexe se sont ouvert passage au travers des couches du bassin de Kaïping et plus spécialement dans la partie disloquée à la pointe nord-est du bassin.

Ces dykes, en général peu épais, produisirent au contact une distillation partielle du charbon sur une zone peu épaisse caractérisée par une structure colonnaire. Postérieurement, des dépôts de calcite provenant des eaux superficielles, circulant dans les dykes, modifièrent profondément la texture de la roche éruptive et formèrent des concrétions et veinules dans le dyke et dans le charbon lui-même à proximité du contact.

La présence de nappes et dykes intrusifs dans les formations à couche de houille, a été signalée dans plusieurs bassins parmi, lesquels je citerai ceux d'Ostrau et de Kladno ⁽³⁾, en Europe, ceux des couches de Molteno, au Cap, et d'autres en Nouvelle-Zélande ; il semble, d'une façon générale, que la réaction métamorphique est beaucoup moins forte avec les roches basiques qu'avec les roches acides.

En Chine, Ritchhofen et Bailey Willis ont
bassins disloqués par des roches éruptives
l'occasion de constater leur existence
du Shansi (Tatungfu) et le bassin

⁽¹⁾ *Research in China*, vol. I, pp. 14

⁽²⁾ L.-F. YIH et C.-C. LIU. The co
F.-F. MATHIEU. Note sur la géologie
Pub. Geological Survey of China.

⁽³⁾ M.-A. RENIER m'a communiqué
de Kladno où l'on observe très br
phisé au contact du dyke.

CARACTÈRES SPÉCIAUX. — La roche est essentiellement une felsite avec quelques phénocristaux, probablement d'olivine, maintenant altérée et remplacée par un minéral fibreux, serpentineux (bastite ?) et surtout par des carbonates. L'aspect de quelques-unes de ces masses altérées suggère la forme originelle du prisme et de l'orthopinacoïde de l'olivine vu en section basale ; d'autres formes suggèrent le brachydome. Les feldspaths se montrent sous la forme d'un mince feutrage entièrement altéré en carbonates et kaolin ; aucune recherche optique n'a été faite sur ces produits d'altération qui montrent cependant des traces de macle polysynthétique ; cette dernière observation et le fait que les carbonates sont les principaux produits d'altération, suggère l'idée d'un plagioclase basique, peut-être du labrador.

Un minéral ferromagnésien foncé est abondant en grains minuscules, mais est entièrement altéré en un agrégat pailleté vert ou brunâtre qui semble être de la serpentine ; le minéral originel est probablement le pyroxène.

Un mica, brun foncé en lumière transmise et à peu près inaltéré, a été identifié comme biotite riche en fer ; on le trouve en petits cristaux, dont quelques-uns sont automorphiques.

Quelques-uns des cristaux d'apatite sont assez grands et non altérés ; un de ces cristaux atteignait 0^{mm}.63 de long ; l'abondance d'apatite est remarquable et la masse de la roche en renferme de nombreux cristaux bien marqués.

Le caractère le plus remarquable de la roche est la présence d'amygdales de formes irrégulières, plus larges que les phénocristaux ; leur dimension atteint 3 millimètres et plus. Les bords de ces amygdales sont ramifiés et crénelés d'une manière complexe ; ils remplacent clairement une partie des cristaux originaires de la roche, dont certains cristaux idiomorphiques sont coupés brusquement au contact avec les amygdales. L'enveloppe extérieure de ces amygdales est un minéral fibreux vert ou jaune, composé d'un agrégat de cristaux colonnaires ou fibreux disposés radialement en partant des parois de l'amygdale ; cet agrégat montre un faible pléochroïsme jaunâtre ; l'impossibilité de préparer des plaques suffisamment minces avec ces roches altérées rend impossible d'autres recherches. Je considère ces minéraux

comme étant de la chlorite ou de la serpentine, mais l'identification n'est pas certaine.

A l'intérieur de l'enveloppe verdâtre, les amygdales sont remplies de carbonate cristallin, incolore, exhibant un clivage rhomboédrique ; ce n'est pas de la calcite pure, mais probablement de la calcite contenant des molécules de dolomite et de sidérite en solution solide.

L'origine de ces amygdales n'est pas facile à déterminer. Il est exact que les amygdales ne sont pas inconnues dans les dykes lorsqu'ils se sont consolidés près de la surface sous une faible pression, mais le plus souvent les amygdales se trouvent dans les nappes d'épanchement superficiel. Les solutions circulant au travers d'une roche ignée vésiculaire peuvent, dans certains cas, élargir irrégulièrement les cavités en dissolvant une partie des cristaux de la roche ; le remplissage amygdaloïdal des cavités ainsi élargies a été appelé « pseudoamygdale » (fig. 6).



Fig 6

Je pense qu'un autre mode d'origine est possible. La roche du dyke est fortement altérée, bien qu'aucun des oxydes secondaires, tels que limonite ou hématite, n'ait été formé ; l'altération a pris place à faible profondeur au delà des eaux oxydantes. Il est possible que le remplissage des cavités représente les phénocristaux originaux ; sous l'action des eaux souterraines, les phénocristaux et une partie de la roche les entourant furent détruits et leur place prise par des minéraux secondaires ou introduits, qui constituent maintenant les « pseudoamygdales ». Il semble que les feldspaths furent moins remplacés que les minéraux ferromagnésiens et le fait que le remplissage est constitué de chlorite et de carbonate suggère que ce furent surtout de l'olivine ou du

pyroxène, et plus vraisemblablement le premier de ces minéraux, qui furent remplacés.

Les dimensions des amygdales sont intéressantes à noter ; elles dépassent généralement les plus grands phénocristaux de la roche, mais n'atteignent jamais les grandes dimensions des pseudo-amygdales qui, par la réunion des cavités voisines, deviennent très larges et de formes complexes.

La grande altération de la roche est attestée par l'abondance des carbonates ; la roche broyée, placée sous le microscope et soumise à l'action de HCl à l'aide d'une pipette capillaire, donne une vive effervescence avec la masse grenue de la roche, les phénocristaux ou le remplissage des cavités. Avec un fort grossissement, on peut déceler des carbonates à l'intérieur et à l'extérieur des cristaux altérés. Les solutions ont donc pénétré toutes les parties de la roche.

Tous ces faits supportent l'hypothèse que les fausses amygdales sont en réalité des phénocristaux qui, avec les grains cristallins voisins, ont été entièrement remplacés par d'autres minéraux.

Une théorie similaire a été suggérée par Elliot Blackwelder pour le remplissage d'un basalte altéré (roche n° 43), intrusif dans les schistes de Mant'o, près de Kau Kia Pu, dans l'Ouest du Shantung : « Les produits de décomposition tels que calcite et minéraux fibreux, verdâtre et jaunâtre, contribuent largement à la formation de cette masse. Les noyaux de la roche sont de dimension variable et, abstraction faite de la question de savoir si ce sont des phénocristaux ou des amygdales, ils sont à peu près entièrement constitués de calcite avec, en quelques cas, une substance chloritique fibreuse et de la chalcédoine. La plupart de ces corps ont une forme générale irrégulière ou plus ou moins ronde, mais d'autres ont une forme cristalline nettement délimitée que l'on peut identifier avec celle des feldspaths. Ces derniers cristaux, qui étaient probablement des plagioclases, ont été remplacés par de la calcite » (1).

Les minéraux essentiels à une classification étant la plupart détruits, je n'ai pas essayé une détermination précise de la roche de Linsi ; il est prudent de l'appeler provisoirement *basalte*.

3. M. le Président résume, au nom de M. Passau, un mémoire intitulé : *La géologie du bassin de schistes bitumineux de Stanleyville*,

(1) *Research in China*, vol. I, part. II, p. 394.

destiné aux *Publications spéciales relatives au Congo belge* et pour l'examen duquel des rapporteurs seront désignés à la prochaine séance ordinaire.

Présentation d'échantillons. — 1. **M. F.-F. Mathieu** présente un échantillon de *cannel coal* avec inclusions de *résine*, provenant de Fushun, près de Moukden (Mandchourie).

2. **M. J. Dubois** présente un échantillon d'un *calcaire* d'aspect *tufacé*, provenant du massif de Nilolo, le long de la ligne de chemin de fer du Trans-Zambèze. Cette roche renferme deux coquilles, dont l'une semble être un *Melania* et l'autre une *Helix*. C'est, très vraisemblablement, un dépôt d'eau douce.

3. **M. Racheneur** présente un échantillon de grès de Wihéries portant une curieuse empreinte : Algue ou piste d'animal ?

La séance est levée à 17 h. 3/4.

Séance ordinaire du 25 juin 1922

Présidence de M. LOHEST, président.

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

BORDET, Charles, docteur en médecine, à Francorchamps, présenté par MM. Crismer et Lohest.

GRÉGOIRE, François, ingénieur, 23, rue Bréderode, à Bruxelles, présenté par MM. J. Delecourt et J. Cornet.

COLIN, Louis, ingénieur à l'Union Minière du Haut-Katanga, Elisabethville (Katanga), Congo belge, présenté par les mêmes.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de deux membres effectifs.

Correspondance. — M. J. de Radzitsky fait excuser son absence.

L'Académie royale de Belgique remercie la Société de s'être fait représenter aux fêtes du 150^e anniversaire de sa fondation.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

DONS D'AUTEURS

FOURNIER, G. et PRUVOST, P. — Découverte d'un Poisson nouveau dans le marbre noir de Denée, 9 p., 1922.

UDDEN, J.-A. — The Troup, Texas, Meteorite, 6 p., 2 pl., 1921.

- MERRIL, George P. — On the Mineral Composition and Structure of the Troup Meteorite, 2 p., 1 pl., 1921.
- SHANNON, Earl, V. — Notes on an Andorite-bearing Silver Ore from Nevada, 5 p., 1922. — Velardenite from a new locality in Tulare County, California, 4 p., 1922.
- MATOUSEK, Otakar. — The Geological Laws of the Population with special regard to the Czechoslovak Republic, 12 p., 1922.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Fraipont, Gilkinet et Lohest, sur le travail de M. Van Straelen : *Quelques entomostracés nouveaux du Westphalien inférieur d'Argenteau, près Liège.*

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les *Mémoires*.

Nomination de rapporteurs. — A la demande de l'auteur, le président désigne MM. J. Cornet, M. Lohest et P. Fourmarier pour faire rapport sur le travail de M. G. Passau : *La géologie du bassin de schistes bitumineux de Stanleyville, destiné aux Publications spéciales relatives au Congo belge.*

Communications.—1. M. H. Buttgenbach donne connaissance du travail suivant :

Les Grenats de Bastogne et de Salm-Château

PAR

H. BUTTGENBACH

Professeur de Cristallographie et de Minéralogie à l'Université de Liège.

A. Grenats de Bastogne. — J'ai été amené à étudier ces grenats par la lecture des quelques lignes suivantes, extraites de l'ouvrage classique de M. Lacroix :

« Renard a décrit le même minéral (spessartine) dans les quartzites et divers schistes (taunusien inférieur) des environs de Bastogne et notamment à Ourt. D'après cet auteur, ces grenats sont monoréfringents. Les figures données dans son mémoire représentent des inclusions orientées régulièrement et de la même façon que celles de la pyrénéite. Aussi serait-il intéressant

» d'étudier des lames épaisses de ces grenats et de voir s'ils ne
» présentent pas de phénomènes biréfringents du même type ⁽¹⁾.

* * *

L'existence de roches grenatifères dans la région de Bastogne est connue depuis 1835 ; elles ont été signalées pour la première fois par Cauchy ⁽²⁾. Dumont en avait reconnu le grand intérêt ⁽³⁾ au point de vue de l'origine des roches de la zone métamorphique de l'Ardenne, origine qu'il attribuait à la présence de roches éruptives.

Renard ⁽⁴⁾ a fait des mêmes roches une description pétrographique accompagnée de planches descriptives qui ont été l'occasion pour M. Lacroix d'émettre l'hypothèse citée plus haut ; Renard concluait, dans ce travail, à attribuer aux actions mécaniques la cause de la formation de ces roches intéressantes.

En 1907, M. Stainier ⁽⁵⁾, à l'aide d'arguments basés principalement sur des observations stratigraphiques, défendait la thèse du métamorphisme plutonien,

Pour être plus complets, signalons que von Lasaulx, Ch. Barrois et Ed. Dupont étaient partisans de l'hypothèse plutonique, à laquelle semble s'être rallié Renard, tandis que Gosselet maintenait l'hypothèse dynamique. Cette question a d'ailleurs été l'objet de discussions intéressantes lors de la session extraordinaire tenue dans la région, en 1908, par la *Société Géologique de Belgique* ⁽⁶⁾.

Il n'entre aucunement dans mes intentions de discuter ici l'origine des roches grenatifères de la zone métamorphique de l'Ardenne belge, discussion qui exigerait l'examen des observations géologiques aussi bien que l'étude lithologique. Mon seul but est d'exposer le résultat de l'examen des lames minces taillées dans les grenats de ces roches et de compléter les observations de Renard. Je dirai seulement que, de la lecture des mémoires rappelés plus haut et qui sont, je crois, les plus importants de ceux qui

⁽¹⁾ *Minéralogie de la France et des Colonies*, t. I, p. 256.

⁽²⁾ *Bull. Acad. Roy. Belg.*, II, pp. 332, 1835.

⁽³⁾ Mémoires sur les terrains ardennais et rhénans, *Mém. Acad. Roy. de Belg.*, XX, p. 70, 1848.

⁽⁴⁾ *Bull. Mus. d'Hist. Nat. de Brux.*, t. I, p. 1, 1882.

⁽⁵⁾ *Mém. Acad. Roy. de Belg.*, in-4^o, t. I.

⁽⁶⁾ Voir les *Annales de la Société*, t. XXXV, p. B 351 et suivantes.

ont été écrits sur la question, il me paraît résulter que les arguments apportés en faveur de l'une et de l'autre hypothèse sont tous de grande valeur, sans permettre cependant encore de considérer le problème comme élucidé. Peut-être l'étude des grenats, telle que je l'ai faite ici, et celle d'autres minéraux de la région qui devrait être ultérieurement poursuivie, apportera-t-elle certains arguments nouveaux à celui qui voudrait coordonner toutes les observations, examiner la question dans son ensemble et s'efforcer ainsi, si possible, de la trancher.

* * *

Les échantillons de grenat que j'ai étudiés sont fréquents dans les collections de minéraux belges. Ils se présentent en cristaux de un ou de deux millimètres en moyenne, mais pouvant atteindre jusqu'à cinq millimètres ; ces cristaux de teinte brune, sont des rhombododécaèdres, parfois très nets, répandus dans une roche compacte, noire, tachant les doigts.

Dans le mémoire cité plus haut, Renard distingue, parmi les roches métamorphiques :

a) Les roches grenatifères, auxquelles il n'a pas voulu donner de nom spécial ;

b) Les roches amphiboliques ;

c) Les phyllades grenatifères.

Toutes contiennent du grenat, qui est cependant beaucoup plus abondant dans la variété *a* que dans les variétés *b* et *c*. Ces roches grenatifères, auxquelles Dumont avait donné le nom de *quartzite*, auraient, d'après un calcul de Renard basé sur l'analyse chimique, la composition minéralogique suivante :

Graphite	4,80
Apatite	1,51
Titanite	1,02
Grenat	4,14
Mica,	20,85
Hornblende.....	37,62
Quartz	30,62

100,57

Toutefois, comme le dit lui-même l'auteur du mémoire, il est à noter que « dans cette évaluation, on a dû rapporter à l'amphibole une assez grande quantité d'alumine ⁽¹⁾, alors que les caractères physiques de ce minéral dans les roches sembleraient plutôt indiquer la présence d'une amphibole pauvre en alumine, l'actinote, par exemple ».

M. Gilson, directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles, a bien voulu me confier les préparations microscopiques de Renard qui ont pu être retrouvées au Musée et je dois dire que, à l'examen de ces préparations ainsi que de celles que j'ai fait faire à l'Université de Liège, ce qui frappe immédiatement, c'est la forte abondance, dans les échantillons de roches noires appartenant à la variété *a*, du quartz et du graphite, alors que l'amphibole et le mica y sont relativement très rares, si bien que l'on peut certainement dénommer cette roche noire : *quartzite graphique à grenats*. Au contraire, la composition minéralogique indiquée ci-dessus paraît mieux se rapporter au phyllade grenatifère de la variété *c*, lequel passe cependant souvent sans transition à une variété certainement plus riche en graphite que ne l'indique la composition minéralogique théorique. Mais j'insiste d'autant moins sur ce point que, sans aucun doute, la composition minéralogique de ces roches de la zone métamorphique doit être très variable d'un point à un autre.

* * *

L'analyse des grenats des roches noires, par Klément, telle qu'elle est mentionnée dans Renard (*loc. cit.*), est reproduite ci-dessous, en *a*. Notre confrère, M. Mélon, a bien voulu refaire une analyse de ce minéral, sur un échantillon soigneusement trié, et ses résultats sont indiqués en *b*. Ces deux analyses sont bien concordantes. On peut en déduire que les grenats de ces roches peuvent être considérés comme dus au mélange, en proportions égales, de grossulaire, almandin et spessartine, mélange représenté par la formule :



et dont la composition est donnée en *c*.

⁽¹⁾ 10,45 sur 19,67 %.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
SiO ²	37,58	38,08	37,54
Al ² O ³	20,45	18,30	21,20
Fe ² O ³	3,21	3,13	—
FeO.....	15,53	15,02	14,91
MnO.....	14,72	15,61	14,72
CaO.....	10,03	10,00	11,63
MgO.....	0,68	0,63	—
	102,20	100,77	100,00

On sait que l'on considère les grenats calciques seuls comme présentant des anomalies optiques. Ce serait donc à la présence du grossulaire que seraient dus les phénomènes de biréfringence constatés dans le minéral de Bastogne, phénomènes que nous indiquons plus loin.

* * *

Comme le dit Renard, les grenats, taillés en lames minces, ont une teinte légèrement violâtre ou jaunâtre, et il ajoute : « Leur » surface est chagrinée ; ils sont parfaitement isotropes. L'un des » traits les plus caractéristiques de ces sections est l'interposition » d'inclusions, qui se montrent dans chacun des cristaux, disposées » avec une régularité mathématique... ». Ces inclusions sont généralement alignées suivant les axes cristallographiques du grenat ; les trois plans suivant lesquels elles sont réparties se coupent régulièrement au centre du cristal. Dans les sections, elles se traduisent par des lignes qui s'entrecroisent, et qui sont assez nettement indiquées pour être discernées à la loupe. Au microscope, elles se montrent formées par des files d'inclusions plus ou moins prismatiques et orientées suivant l'axe cristallographique dont elles marquent la direction. Souvent elles sont distribuées dans les secteurs ; mais alors même on remarque une orientation constante pour ces enclaves (voir p. I, fig. 1).

Je reproduis ici (fig. 1) le dessin d'une de ces sections de grenats qui parsèment la préparation microscopique reproduite par Renard sur la planche I de son mémoire, dans la figure citée à la fin de l'extrait recopié ci-dessus ; la dernière phrase de cet extrait

se rapporte très probablement à l'orientation des inclusions telle que la montre la figure 1. Malheureusement, je n'ai pu retrouver la préparation en question.

* * *

Je donne maintenant les résultats des observations que j'ai faites sur des sections de grenats se présentant dans les lames minces de roches noires grenatifères et sur des lames plus épaisses taillées dans des cristaux isolés, extraits des mêmes roches.

Comme le présentait M. Lacroix, ces grenats appartiennent bien au type *pyrénéite*.

On sait que, dans ce type, les rhombododécaèdres de grenats sont formés par douze pyramides rhombiques réunies au centre du cristal et ayant pour bases les faces b^1 . Les plans suivant lesquels se joignent ces pyramides sont donc les plans passant par le centre et par les arêtes d'intersection des faces du rhombododécaèdre. L'une de ces pyramides a été hachurée sur la figure 2.

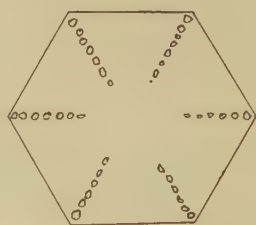


Figure 1.

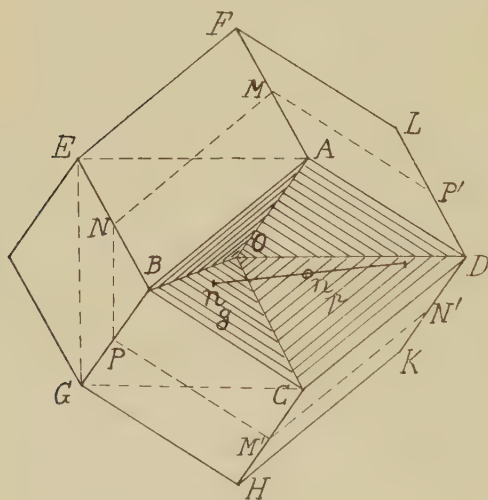


Figure 2.

Chacune de ces pyramides est optiquement biaxe ; la bissectrice aiguë est positive (n_g) et dirigée suivant la grande diagonale BD de la base ; la bissectrice obtuse n_p est normale à cette base

On conçoit que, si les plans d'intersection des pyramides sont visibles dans les lames minces, leurs traces dessinent des réseaux

s'entrecoupant différemment suivant que la section est proche de la base, ou plus rapprochée du centre (par exemple suivant $MNPM'N'P'$), ou est menée suivant $AEGC$ perpendiculairement à un axe quaternaire du cube. Les figures 3 et 4 montrent deux

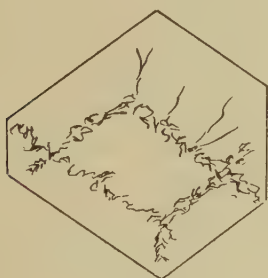


Figure 3

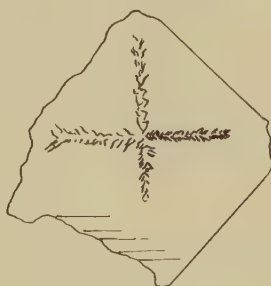


Figure 4

sections trouvées dans une préparation microscopique de la roche et qui réalisent ces deux derniers cas.

D'autre part, si la section, parallèle à la base d'une pyramide, passe par le centre, coupant le rhombododécaèdre suivant $FEGHKL$, on verra aisément qu'elle présentera l'aspect de la figure 5. L'angle des arêtes EF et FL (étant l'angle de deux faces a^2 opposées) est égal à $109^{\circ}24'$; cette section coupera la pyramide

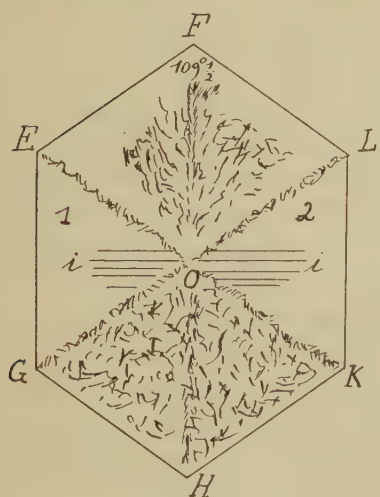


Figure 5

EDG (fig. 2) suivant les droites OE et OG , faisant entre elles le même angle mais (fig 5) les plages EOF , FOL , etc., seront précisément deux des plans d'intersection de pyramides se coupant suivant l'axe quaternaire du cube. Si donc les plans d'intersection des pyramides composant le cristal sont chargées de matière étrangère, ces plages, dans une section de ce genre, seront remplies de cette matière, tandis que les plages EOG et LOG en seront dépourvues. C'est précisément ce qui se montre dans une coupe ainsi menée dans un cristal isolé,

coupe de $\frac{37}{100}$ de millimètres d'épaisseur, et dont la figure 5 produit les détails visibles au microscope.

J'ai pu vérifier que les plages 1 et 2 de cette coupe étaient normales à une bissectrice ; les hyperboles incolores s'écartent fortement suivant les directions O_i , ce qui montre que l'angle des axes autour de la bissectrice normale à la plage est très grand ⁽¹⁾. Il m'a été malheureusement impossible de vérifier le signe de cette bissectrice, la couleur jaune brunâtre du grenat masquant toute teinte de polarisation.

* * *

La matière qui, recouvrant les plans des pyramides constitutives, les sépare l'une de l'autre, est constituée par les mêmes minéraux, quartz et graphite, qui sont les éléments essentiels de la roche ; la pâte de la roche paraît toujours se continuer, sans aucune interruption, de la roche vers les intervalles des pyramides et il n'est pas rare que la couche intermédiaire soit relativement assez épaisse ; dans une section parallèle à une face du rhombododécaèdre (telle que celle de la fig. 3) et dont la largeur la plus grande était de 0,9 millimètres, la couche séparatrice était visible sur une largeur de 8 centièmes ; étant donné que le plan d'intersection de deux pyramides coupe une section de ce genre sous un angle de 60° et que l'épaisseur de la section était de 6 millimètres, on calcule que l'épaisseur de la couche est de 3 centièmes de millimètres. D'autre part, on peut dire qu'il est extrêmement rare que ces éléments pénètrent à l'intérieur des pyramides rhombiques. Les choses se présentent donc *comme si*, après cristallisation au sein de la masse quartzographitique, les pyramides de grenats qui s'étaient formées tout d'abord se seraient jointes entre elles pour constituer le rhombododécaèdre, les surfaces de jonction restant imprégnées des substances au milieu desquelles le grenat avait cristallisé.

* * *

Il suit de là que, si l'on considère le cristal primitif comme étant la pyramide rhombique, on ne peut pas dire que ces sub-

⁽¹⁾ Avec 2 V = 56° (Lacroix), et en prenant pour indice moyen $n_m = 1,7474$, on calcule : 2 E = 110°14'.

stances, séparant entre elles les pyramides du rhombododécaèdre, sont réellement des *inclusions* du grenat. Mais il existe, dans ces grenats, une autre substance, représentée par des lignes extrêmement fines, groupées en faisceaux partant généralement du centre du cristal et dirigées suivant l'axe de chaque pyramide. Généralement, ces inclusions ne remplissent pas toute la section : elles n'existent que sur une faible épaisseur et, partant du sommet de chaque pyramide, atteignent rarement la face opposée. On en voit des exemples dans les pages 1 et 2 de la figure 5, ainsi que dans la section représentée figure 6.

Cette dernière section est normale à un axe ternaire du cube, car ses côtés font entre eux des angles de 120° ; les fines lignes qui constituent les inclusions sont normales aux côtés de la section, c'est-à-dire qu'elles font entre elles des angles de 60° ; elles sont donc bien parallèles aux axes binaires du cube.

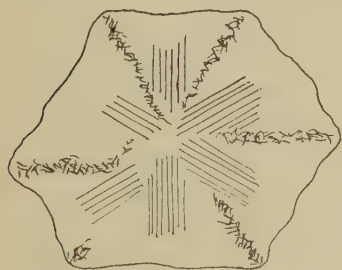


Figure 6

La disposition de ces inclusions ne ressemble pas à celles que Renard a signalées et figurées ; Renard note que ses inclusions sont transparentes et biréfringentes ; « quelques unes, écrit-il, peuvent » être rapportées à des grains de

» quartz ; d'autres, et c'est le cas le plus fréquent, paraissent être » du mica blanc » ⁽¹⁾. Si l'on compare les figures 1 et 6, on voit que, par leur disposition, les inclusions de Renard semblent plutôt être les couches de matières quartzieuses et graphitiques séparant les pyramides constitutives du grenat. Renard ne parle pas du tout des inclusions rectilignes que je signale ici ; il ne les a probablement pas observées, parce qu'il n'a examiné que des lames minces dans lesquelles ces inclusions, étant extrêmement fines, ne paraissent parfois que sous la forme de lignes que l'on peut confondre avec des cassures. La superposition de ces inclusions dans les lames épaisses les fait cependant reconnaître immédiatement.

Ces inclusions rectilignes semblent tout d'abord opaques mais,

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 18.

en certains points, et malgré l'épaisseur du grenat qui les enveloppe, on y reconnaît une certaine transparence, une teinte brunâtre, et l'on peut même constater que, biréfringentes, elles s'éteignent suivant leur allongement. Elles donnent l'impression d'être constituées par du *rutile*.

* * *

Les grenats des roches amphiboliques sont très petits et n'ont pu être isolés. Ils semblent nettement isotropes et renferment des inclusions quartzеuses irrégulièrement disséminées dans la masse.

Dans les roches phylladeuses, leurs dimensions sont plus grandes, sans atteindre cependant celles des grenats des roches noires. Renard a signalé que ce qu'il appelait les inclusions, et qui sont constituées, nous l'avons vu, par du quartz et du graphite, n'y montraient pas la disposition régulière expliquée dans les premiers par la structure cristallographique. J'ai pu vérifier ce fait dans deux préparations, dont l'une est précisément celle de la figure 2 de la planche III du mémoire précité. J'ai pu y vérifier, en plus de l'isotropie de ces grenats, ce fait très important que les grenats de cette roche sont traversés par des joints rectilignes et que ces joints, qui n'existent que suivant une seule direction, sont tous parallèles entre eux, quel que soit le grenat examiné ; j'ai constaté en outre que la direction de ces joints était à peu près normale à la ligne de jonction des deux types de roches qui sont accolées entre elles : roche phylladeuse où abonde l'amphibole et roche noire graphitique.

Ces joints sont certainement la suite d'une action dynamique.

* * *

Il résulte de cette étude que les grenats de Bastogne se présentent sous deux variétés bien distinctes.

La première, du type pyrénite, est constituée par des pyramides biaxes, assemblées entre elles pour former des rhombododécaèdres, pyramides séparées l'une de l'autre par la matière même de la roche englobante et montrant des inclusions recti-

lignes qui sont probablement du rutile : c'est le grenat des roches noires quartzographitiques.

La seconde est homogène et isotrope, montrant des inclusions de quartz et de graphite irrégulièrement distribuées et présentant une direction de fissures qui reste parallèle d'un cristal à l'autre : c'est le grenat des roches phylladeuses, et probablement aussi des roches amphiboliques.

Faut-il attribuer à ces deux variétés de grenats deux origines différentes ?

Brögger ⁽¹⁾ a attiré l'attention sur ce fait que les grenats qui ont cristallisé par voie pneumatolytique ou qui se sont formés sous l'influence du métamorphisme de contact, montrent les phénomènes de double réfraction, tandis que sont isotropes les grenats qui proviennent de l'action du métamorphisme régional, ainsi que ceux qui se sont directement constitués au sein d'un magma éruptif.

Faut-il étendre aux deux variétés de grenats de la région de Bastogne les conclusions de Brögger ? Faut-il supposer que le grenat du second type serait dû à une modification du grenat du premier type dont l'origine devrait être recherchée dans l'action du métamorphisme plutonien ?

L'étude d'autres minéraux de la région aidera peut-être à résoudre la question.

* * *

B. Grenats de Salm-Château. — Le grenat se trouve également à Salm-Château, sur la rive droite de la Salm, dans une roche formée essentiellement de mica blanc à éléments très fins

caèdre rhomboïdal à faces plus ou moins arrondies. Leur couleur est le brun clair, mais, en lame mince, ils deviennent incolores et transparents. Nettement isotropes, ils présentent des fissures irrégulières dans lesquelles s'infiltre le mica blanc de la roche. D'ailleurs, certains d'entre eux montrent, surtout sur leur périphérie, des plages où le grenat a disparu et est remplacé par du mica blanc, en lamelles plus grandes que celles de la roche englobante. Cependant, il est certain que ces grenats sont de formation primaire, antérieure à celle de la roche qui les a englobés en les moulant et en prenant parfois autour d'eux une texture fluidale, comme cela se rencontre dans des micaschistes.

La partie centrale de presque tous ces grenats, d'un aspect chagriné, est en voie d'altération et montre des plages biréfringentes, irrégulières, formées d'un produit dont la nature n'a pu être précisée.

M. Lohest. — Les grenats de Salm-Château appartiennent à un gîte filonien, tandis qu'à Bastogne, ils sont disposés sporadiquement et irrégulièrement distribués. Pour ma part, je n'ai pas trouvé à Bastogne des grenats dans les nodules à amphibole dont le mode de gisement est mal connu.

Dans ses études sur le métamorphisme de l'Ardenne, Gosselet dit que la présence de graphite empêche la production du métamorphisme ; les observations de M. Buttgenbach montrent le contraire.

M. Anten. — Dans certaines préparations que je possède de Salm-Château, le grenat est entouré de quartz et pénétré de cassures irrégulières remplies de mica blanc.

Plis diapirs dans la Chaîne cantabrique et dans la région du Golfe de Suez.

PAR

J. THOREAU

La publication d'une note récente de MM. Anthoine et d'Andrimont ⁽¹⁾ sur les caractères tectoniques de la région occidentale de l'avant-pays de la Cordillère Bétique, dans la province de Cadix, m'a rappelé les observations que j'ai eu l'occasion de faire en 1916 dans la Chaîne Cantabrique au Nord de l'Espagne.

M. Termier ⁽²⁾ a signalé, il y a plusieurs années, que toute la province de Santander est un pays de nappes, dans lesquelles prédomine une inclinaison des couches vers le Nord, mais où l'on trouve aussi des plongements au Sud, de telle sorte que l'observation des plongées ne suffit pas à indiquer s'il faut chercher les racines au Sud ou au Nord.

L'étude détaillée d'une partie de la région cantabrique fut reprise plus tard par MM. Léon Bertrand et Mangaud ⁽³⁾, qui précisèrent de la façon suivante les premières conclusions de M. Termier : la Cordillère Cantabrique est tectoniquement la prolongation des Pyrénées ; elle est formée de nappes superposées venues du Sud et qui, dans la région littorale comme dans le pays basque français, ont été déformées par des accidents secondaires ayant produit des plis fortement déversés au Sud et même de vrais chevauchements dans cette direction. MM. Bertrand et Mangaud ont reconnu dans la région comprise entre Torrelavega et Llanes l'existence de trois séries tectoniques superposées, présentant des caractères stratigraphiques distincts : les deux premières constituent des nappes charriées, tandis que la troisième pourrait appartenir à une nappe inférieure ou être autochstone. A la nappe supérieure appartient une bande de grès paléozoïques, probablement dévoniens, reposant en bordure de la mer entre San Vicente de la Barquera et Llanes, par l'intermédiaire d'une épaisse couche

(1) R. ANTHOINE et R. D'ANDRIMONT. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLIV, *Bull.*, p. 118.

(2) Pierre TERMIER. *Comptes rendus Acad. des Sciences, Paris*, t. CLXI, 1905, 2^e sem., p. 920.

(3) Léon BERTRAND et Louis MANGAUD. *Bull. Soc. Géol. de France*, 4^e série t. XII, 1912, p. 504.

de mylonite, en partie sur le calcaire carbonifère et en partie sur le calcaire urgo-aptien de la seconde nappe. Quant à la série inférieure, elle comprendrait l'importante masse de trias gypso-salifère de Treceno et de Cabezon de la Sal.

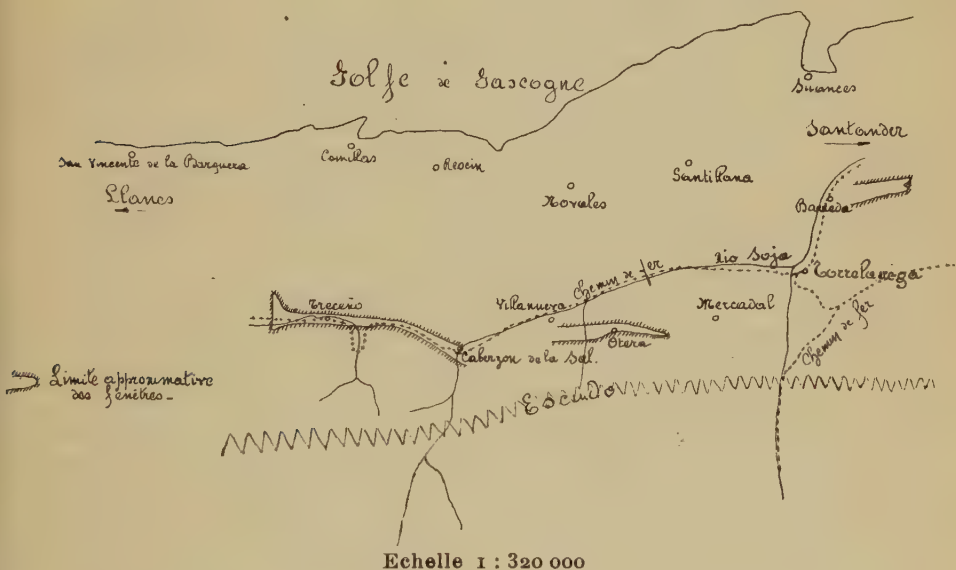
C'est la zone d'affleurement de ce trias salifère que j'ai explorée en 1916. Composé d'argiles rouges à très nombreux petits cristaux de quartz bipyramidés, avec amas irréguliers de sel gemme, gypse, et une alternance de banes de grès augmentant d'importance quand on descend dans l'assise, le trias affleure dans la région de Barreda, où se trouvent les usines de la Société Solvay, puis, suivant une bande de direction approximative Est-Ouest et d'une quinzaine de kilomètres de longueur, depuis les environs du petit village d'Otera jusqu'à deux kilomètres à l'Ouest de Treceno, en passant par Cabezon de la Sal et Treceno. Il y occupe le noyau d'un anticlinal dont les flancs sont marqués par des affleurements de calcaire liasique, en banes toujours fortement inclinés, souvent presque complètement redressés ; le pli accuse une certaine dissymétrie, mais le flanc de plus grande inclinaison n'est pas toujours le même. L'épaisseur de l'assise calcaire atteint et dépasse parfois 300 mètres. Par endroits, le calcaire disparaît et les lèvres du terrain wealdien qui le recouvre viennent toucher l'argile salifère.

Le wealdien, composé principalement de grès et schistes à teintes vives que l'on a confondus d'abord avec le terrain triasique, occupe le pays de part et d'autre de l'anticlinal ; il présente des ondulations d'allure complexe, dans lesquelles on voit prédominer l'inclinaison nord. Sur les deux flancs de l'anticlinal, il se relève, mais les inclinaisons y sont sensiblement plus faibles que celles des calcaires liasiques sous-jacents.

Vers le Nord, le wealdien disparaît sous les marnes et calcaires à facies urgo-aptien, qui contiennent les minéralisations plombo-zincifères exploitées par la Compagnie Asturienne des Mines. Au Sud, il vient reposer, parfois par l'intermédiaire d'une mince lentille de calcaire jurassique, sur les grès rouges triasiques qui forment l'arête montagneuse de l'Escudo.

Le noyau des argiles salifères triasiques qui s'élargit à l'Ouest de Treceno, y disparaît brusquement sous des calcaires urgoniens inclinés vers l'Est, complètement discordants sur lui.

Ainsi que l'ont reconnu MM. Léon Bertrand et Mangaud, les argiles du trias avec leur épais manteau liasique semblent bien constituer une série tectoniquement indépendante de la formation gréseuse du trias de l'Escudo avec son flanquement sporadique de minces lentilles de calcaire jurassique. Ces derniers terrains forment une nappe charriée à laquelle appartiennent, au moins



en majeure partie, le wealdien à teintes vives et les calcaires urgoniens ; il faut toutefois rattacher à la série inférieure les gros bancs de grès wealdiens reposant presque en concordance, en plusieurs points, sur le calcaire liasique entre Cabezón et Treceno. L'affleurement de la base de la nappe charriée paraît toucher tantôt à l'argile salifère, tantôt au calcaire liasique de la fenêtre, et se perdre ailleurs dans le terrain wealdien où il est extrêmement difficile de la suivre. J'ai pu, dans une tranchée de la voie ferrée, à un kilomètre à l'Est de Treceno, observer une couche de mylonite épaisse de plusieurs mètres, constituée par des débris anguleux de grès wealdien, au contact du calcaire liasique ; cette couche marque manifestement la base de la nappe.

À l'intérieur de la série charriée même se trahissent des phénomènes d'étirement et de chevauchement : c'est ainsi que la zone d'affleurement des terrains wealdiens présente, entre le Trias de

l'Escudo au Sud et les marnes à « orbitolines » de la base de l'urgo-aptien, au Nord, des variations considérables et rapides de largeur, que le calcaire jurassique se trouve réduit à quelques minces lentilles sur le flanc de l'Escudo, et qu'enfin à l'Ouest, le calcaire urgonien qui ferme la fenêtre des argiles salifères apparaît en contact anormal sur le wealdien.

Au Sud de l'Escudo, dans la vallée du rio Soja, réapparaissent les calcaires liasiques et les grès wealdiens ; ils sont dirigés presque à angle droit sur l'Escudo et appartiennent, à mon avis, à une série tectonique distincte. Peut-être faut-il les rattacher aux terrains de la fenêtre de Cabezon de la Sal-Treceno.

L'allure de l'anticlinal à noyau triasique apparaissant suivant cette fenêtre accuse les caractères des plis à noyaux de percement, ou plis dyapirs du type droit : noyau d'argiles salifères, avec flancs très redressés de calcaire liasique, et couverture faiblement inclinée du wealdien. L'effort tangentiel générateur du plissement est postérieur au grand charriage qui a mis en place la série tectonique supérieure de la région ; cette dernière se trouve en effet affectée par le ridement. Ainsi que l'ont mis en évidence les expériences de mon savant collègue M. Max Lohest, l'hétérogénéité d'un complexe de terrains soumis à un effort tangentiel est très favorable à la naissance de ce type d'accident. Réalisé déjà dans la série inférieure par les différences très marquées de plasticité entre les masses salines, les argiles et le calcaire, le caractère d'hétérogénéité de l'ensemble se trouve encore accentué par l'empilement de nappes distinctes.

L'anticlinal de Cabezon-Treceno serait dû à un mouvement secondaire contemporain de celui relevé plus à l'Ouest par MM. Bertrand et Mangaud ; mais, tandis que dans cette dernière région ce mouvement a produit des plis fortement déversés au Sud, et même des chevauchements, il aurait été ici beaucoup moins accentué. On se trouve ainsi amené à deviner dans le pli dyapir l'esquisse d'un mouvement qui, ailleurs, s'est traduit par un chevauchement.

Il est intéressant de rapprocher ces observations de celles relevées par MM. Anthoine et d'Andrimont dans la province de Cadix. De part et d'autre, on se trouve en bordure d'une chaîne plissée de l'époque tertiaire. Dans les deux régions se marquent des plis présentant les allures de plis dyapirs (plus accentués,

semble-t-il, dans la province de Cadix que dans la zone Cantabrique), dont le noyau est occupé par les terrains triasiques ; ceux-ci pourraient appartenir à une nappe charriée ou être autochtones. A ces plis correspondent dans leur prolongement axial des phénomènes de chevauchement dont les plis dyapirs paraissent marquer la naissance.

Au cours d'une étude dans la région désertique du rivage occidental du Golfe de Suez, j'ai eu l'occasion d'observer plus récemment, suivant la chaîne du Gebel Zeit, un pli dyapir parfaitement caractérisé, dont le noyau est occupé là par un massif granitique. Sur le flanc occidental de ce massif, on voit se superposer avec des inclinaisons décroissantes, d'abord le grès nubien, d'âge discuté mais probablement crétacé, puis des schistes et grès crétacés, sur lesquels reposent les terrains miocènes comprenant, avec quelques bancs de calcaire dolomitique, une épaisse formation gypseuse ; enfin, au pied de la chaîne, apparaissent des dépôts pliopléistocènes faiblement inclinés. M. Mrazec, qui a visité cette région en compagnie de M. Hume, directeur du Geological Survey d'Egypte, a reconnu la parfaite identité de structure du pli anticlinal de Gebel Zeit avec les plissements de la bordure des Carpathes, pour lesquels il a créé l'expression de « pli dyapir ». A l'Est, direction vers laquelle a eu lieu la poussée tangentielle génératrice du plissement, les couches sédimentaires se sont davantage redressées sur le flanc granitique ; elles ont disparu en majeure partie et la mer vient battre presque partout le massif cristallin.

3. M. M. Bellière présente un gros anneau d'hématite grenue, de 7 à 8 centimètres de diamètre, provenant de la vallée alluviale de la Musofi (affluent du Lualaba), près de sa source.

La matière première doit venir de la région même où l'hématite est fréquente. Cet instrument était probablement destiné à la percussion, le trou central servant à l'emmancher.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 14 Juillet 1922

Présidence de M. J. CORNET, vice-président

M. F. SCHELLINCK remplit les fonctions de Secrétaire

La séance est ouverte à 15 heures 30 dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 16 juin 1922 est approuvé.

Communications. — 1. M. F. F. Mathieu donne lecture d'une *Note sur les calcaires de l'Itimbiri, de l'Uele et de l'Aruwimi.*

Ce travail paraîtra dans les *Publications relatives au Congo belge, etc.*

2. M. G. Passau expose le contenu d'un mémoire avec carte géologique qui sera prochainement présenté à la Société et qui a pour titre : *Sur la vallée du Lualaba dans la région des Portes d'Enfer (Observations géologiques).*

3. M. G. Passau fait une communication *Sur les sources thermales salines de la Lufubu, Province orientale (Congo belge).*

Cette note sera également insérée dans nos *Publications relatives au Congo belge, etc.*

4. M. Et. Asselberghs fait la communication suivante :

L'âge taunusien du grès de Wihéries

PAR

ET. ASSELBERGHS

Les grès de Wihéries ou de Petit Dour constituent une zone quartzeuse au sein du massif éodévonien qui s'étend entre Monti-

gnies-sur-Roc et Sars-la-Bruyère et qui fait partie du bord septentrional du synclinal de Dinant.

Dumont rangeait ces grès dans son terrain rhénan ; C. Malaise les fit rentrer, non sans réserves, dans le Silurien (1). Depuis J. Gosselet, qui crut reconnaître dans ces roches le prolongement occidental des grès de Wépion de la vallée de la Meuse (2), on fut unanime à considérer les grès de Wihéries et de Petit Dour comme appartenant à l'Ahrien (3) (Emsien inférieur).

La présente note renferme l'exposé de quelques considérations qui militent en faveur de l'âge taunusien de ces grès.

Les grès de Petit Dour et de Wihéries sont des grès-quartzites, à tonalité claire, bleu pervenche, gris-bleu ; des intercalations de fines linéoles schisteuses noires sont fréquentes, ce qui donne à certains bancs un aspect quartzophylladeux ; des joints de stratification sont mouchetés de toutes petites particules argileuses et charbonneuses. Ces grès-quartzites se présentent parfois en masses suffisamment épaisses pour être exploités ; ils alternent avec des schistes phylladeux bleu foncé, parfois anthraciteux.

Ces roches renferment de rares fossiles. C. Malaise y a trouvé des débris de poissons que M. Leriche a déterminés comme des plaques de *Pteraspis dunensis* F. Roemer (4). Dans les schistes gris-bleu intercalés au milieu des grès de la carrière de Wihéries M. Racheneur a découvert *Haliserites Dechenianus* (5) et quelques lamellibranches (6). Un second banc à *Haliserites* a été trouvé par nous en 1921, à l'extrémité nord de la carrière, au cours d'une excursion faite en commun avec M. J. Cornet ; la roche fossilifère est un grès argileux micacé vert foncé.

En résumé, les couches de Wihéries sont un complexe de grès-quartzite gris-bleu à macules ou nodules schisteux fréquents et de schistes bleu foncé renfermant *Haliserites Dechenianus* et des débris d'ostracodermes.

Or ce sont là précisément les caractères lithologiques et paléon-

(1) Description du Terrain silurien du Centre de la Belgique, 1873, p. 69.

(2) Le Système du poudingue de Burnot, 1873, p. 15. — L'Ardenne, 1888, p. 359.

(3) Feuille Quiévrain-St-Ghislain de la Carte géologique de Belgique au 40.000^e. — J. CORNET, *Géologie*, t. I, 1909, pp. 208-209. — M. LERICHE, *Bull. Soc. belge de géologie, etc.*, t. XXVI, 1912 p. 53.

(4) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXVI, 1912, pp. 49 et seq.

(5) *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XLII, 1919, p. B75.

(6) *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XLIII, 1920, p. B235.

tologiques d'un ensemble de couches qu'on retrouve plus à l'Est, dans la même bande éodévoniennne et dont l'âge taunusien est nettement établi : ils y reposent en effet, sur les schistes bigarrés et psammites gedinniens, couches de base du Dévonien.

Qu'il nous suffise de rappeler que MM. Anthoine et J. Dubois ont établi l'existence, entre Binche et Acoz, d'une bande d'âge taunusien caractérisée par des grès gris pervenche renfermant des débris d'ostracodermes (carrières de Binche et de Landelies) et par des schistes bleu foncé à *Haliserites Dechenianus* ⁽¹⁾. Nous avons signalé, d'autre part, la présence des mêmes fossiles dans des roches analogues en plusieurs points qui jalonnent la bande taunusienne septentrionale depuis la vallée du Ruisseau d'Acoz jusqu'à la vallée de la Gileppe ⁽²⁾.

Un complexe à caractères lithologiques identiques a été reconnu encore dans de nombreux sondages de recherche exécutés dans le Hainaut au Sud de la faille du Midi. Ce complexe renferme des couches de schistes anthraciteux à végétaux (Sondage de Beauregard, *Ann. des Mines de Belgique*, t. XX, 1919, pp. 1455-1458 ; sondage de Croix-lez-Rouveroy, *Ann. des Mines de Belgique*, t. XXI, 1920, p. 1112 ; sondage d'Haulchin, *Ann. des Mines de Belgique*, t. XXI, 1920, p. 1121). La présence de *Haliserites Dechenianus* a été signalée dans les sondages des Baraques à Merbes-Ste-Marie (*Ann. des Mines de Belgique*, t. XX, 1919, p. 1463), de Montfayt (t. XX, 1919, p. 1481), de Quévy (Sucrerie) (t. XXI, 1920, p. 80), de Thuin-Waibes (t. XXI, 1920, p. 1505), de Vellereille (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLII, 1919, p. m64). La même algue existe au sondage de Thuin (Maisons Gabelle) ⁽³⁾. De plus, M. Renier a découvert dans les carottes de ce sondage des débris d'ostracodermes à 790 et à 901 m. de profondeur ; un banc de schiste fin, noirâtre provenant de la profondeur de 790 mètres, contient, en outre, un lamellibranche qui a de grandes analogies avec les lamellibranches recueillis par M. Racheneur à Wihéries. Certains sondages, où ce complexe a été recoupé de part en part, ont montré qu'au sein des grès-quartzites et schistes

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XLII, 1919, pp. B 160-162, M 3-87.

(2) *Bull. de la Soc. belge de Géologie, etc.*, t. XXX, 1920, pp. 22-23. — *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XLIII, 1920, pp. B301.

(3) La coupe de ce sondage n'est pas encore publiée. Les échantillons fossilifères se trouvent dans les collections du Service géologique de Belgique.

bleus il y a, par places, des couches de schistes lie de vin et bigarrés, renfermant des nodules calcaires ; ce sont des schistes analogues à ceux qui caractérisent, par leur abondance, le Gedinnien.

Les divers géologues qui se sont occupés de l'étude de ces sondages de recherche ont été unanimes pour ranger ce complexe de couches dans le Taunusien ; pas un n'a émis l'hypothèse de l'âge ahrien de ces grès et schistes.

Ces quelques faits montrent que, dans toute la région du bord septentrional du synclinal de Dinant qui s'étend à l'Est de Givry, l'ensemble de grès-quartzites bleuâtres et schistes bleu foncé à *Haliserites Dechenianus* et à débris d'ostracodermes, en d'autres termes, l'ensemble de couches dont les caractères lithologiques et paléontologiques sont identiques aux couches de Petit Dour et de Wihéries, est rangé dans le Taunusien. Dès lors, il n'y a aucune raison pour ne pas faire rentrer dans le Taunusien les grès de Wihéries que, seul, un massif crétacique respecté par l'érosion sépare du reste de la bande éodévonienne du bord nord du synclinal de Dinant.

Nous pouvons, du reste, appuyer cette opinion sur une considération d'ordre stratigraphique. Des travaux exécutés au Nord de la carrière, jusqu'à environ 200 mètres de celle-ci, pour drainer les eaux, ont mis à découvert les couches sous-jacentes aux grès exploités ; ce sont des schistes micacés vert foncé avec bigarrures et taches violacées, à nodules calcaires, et devenant celluloux par altération, ainsi que des grès micacés, psammitiques. Ces roches présentent les caractères lithologiques des « schistes et psammites de Fooz » du Gedinnien du bord nord du bassin de Dinant et n'ont rien de commun avec les schistes et grès lenticulaires lie de vin du Hunsrückien qu'on devrait rencontrer en cet endroit si l'on admettait l'âge ahrien des grès de Wihéries.

Nous concluons donc que le complexe quartzo-schisteux connu sous le nom de grès de Wihéries et de Petit Dour est d'âge taunusien.

5. M. J. Cornet fait l'exposé suivant :

Sur le Dévonien inférieur de la région de Dour

PAR

J. CORNET

Je partage l'opinion de M. Asselberghs quant à l'âge *siegenien inférieur*, ou *taunusien*, des grès exploités à Wihéries (Carrière Racheneur) et exploités autrefois au Petit-Dour, dans des carrières aujourd'hui comprises dans la zone de protection des captages d'eau de la commune de Dour.

En levant le Primaire de la planchette St-Ghislain de la carte géologique, j'avais adopté l'avis de Gosselet quant à l'âge des grès de Wihéries, ne considérant pas comme suffisamment étayée la manière de voir de Murlon ⁽¹⁾ qui tendait à les considérer comme taunusiens, sans émettre toutefois d'opinion bien nette.

A la suite des excursions que j'ai faites avec M. Asselberghs à Wihéries et au Petit-Dour, en octobre 1920, et surtout après avoir revu, guidé par cet aimable collègue, les carrières de la vallée d'Acoz, je me suis entièrement rangé de son avis, dont il m'avait fait part, d'ailleurs, antérieurement à ces excursions.

Mais je m'écarte de l'opinion de M. Asselberghs quant à l'âge des couches qui viennent immédiatement en dessous des grès exploités à la carrière Racheneur à Wihéries ⁽²⁾ et qui sont aujourd'hui visibles dans le ravin de Wihéries, en aval de la carrière. M. Asselberghs les range dans le Gedinnien, alors que je suis persuadé qu'elles sont encore taunusiennes et que même elles sont encore assez éloignées de la base du Taunusien.

Ces couches inférieures sont connues depuis longtemps. Mon père les avait observées en 1867. Je trouve, en effet, dans ses notes, à la date du 25 décembre de cette année, le passage suivant :

(1) M. MURLON. Sur les dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien avec quelques observations sur les affleurements quartzo-schisteux de Wihéries et de Montignies-sur-Roc. *Bull. Acad. roy. de Belgique*, 2^e série, t. LXI, n^o 2, février 1876.

(2) Cette carrière, la seule qui soit exploitée aujourd'hui à Wihéries, entame le flanc occidental de la vallée du ruisseau de Wihéries, à 400 m. au Nord du clocher du village.

« J'ai remonté le ravin du ruisseau de Wihéries. A environ 450 m. au Sud-Ouest de la fosse n° 8 de Belle-Vue ⁽¹⁾, on observe sur le flanc oriental du ravin la coupe suivante (de haut en bas) :

4. Grès comme le n° 2.
3. Couche non visible dont on trouve des échantillons à la surface du sol. C'est un schiste identique à celui de la couche n° 1 ; mais il renferme des noyaux ferrugineux de la grosseur d'un pois à celle d'une noix qui paraissent provenir de l'altération de boules ou de cristaux de pyrite de fer (environ 2 m.).
2. Grès gris très dur (80 cm.).
1. Schiste gris, pailleté, clivé obliquement au plan de stratification, avec les surfaces colorées par des oxydes de fer et de manganèse ⁽²⁾ .»

Un croquis qui accompagne ces notes montre les couches inclinées au Sud à 15° environ.

A 60 m. plus au Sud, en dehors du ravin, côté oriental, les notes de F. L. Cornet décrivent une carrière dans les grès de Wihéries en couches inclinées à 12° au Sud. Ces couches sont évidemment supérieures à celles du ravin.

La fosse n° 8 de Belle-Vue, citée plus haut, est une de celles qui ont traversé une certaine épaisseur de Dévonien inférieur avant de pénétrer dans le Houiller. Le puits du n° 8 a atteint le Dévonien à 33 m. de profondeur et l'a traversé sur 45 m.

Les couches dévoniennes traversées consistaient « en bancs de quartzites de Wihéries et plus bas en schistes grossiers, bleu foncé, stratifiés parallèlement aux quartzites » ⁽³⁾.

Si l'on tient compte de la position du puits, à 450 m. au Nord-Est de l'affleurement du ravin décrit ci-dessus, de la profondeur de 33 m. où se trouve la surface du Dévonien au puits et de l'inclinaison sud des couches dévoniennes, on est amené à conclure que les quartzites de Wihéries recoupés par le puits n° 8 se placent en-dessous des couches observées par F. L. Cornet dans le ravin,

⁽¹⁾ C'est-à-dire exactement à un endroit où l'on voit aujourd'hui ces couches inférieures.

⁽²⁾ Je souligne ce passage. Ces enduits manganeux sont très caractéristiques, comme on le verra plus loin.

⁽³⁾ F. L. CORNET, dans le rapport sur le travail de MOURLON cité plus haut (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, 2^e série, t. XLI, n° 2 ; février 1876). MOURLON dit, dans ce mémoire, que F. L. CORNET lui a communiqué des échantillons de cette « roche problématique » et il la définit : « un schiste quartzeux grossier, gris bleuâtre foncé ». Il ajoute que ces roches ont, d'après F. L. CORNET, 30 m. d'épaisseur au n° 6 (lisez n° 8) de Belle-Vue.

et qu'ils surmontent une nouvelle zone de schistes grossiers bleu foncé. Les couches du ravin semblent donc bien *intercalées* entre deux zones gréseuses, celle de la carrière et celle du puits n° 8.

Pendant l'été de 1919, notre confrère M. Racheneur, a appelé mon attention sur les travaux qu'ils venait de faire exécuter aux abords de la carrière de Wihéries. Je m'y suis rendu le 8 octobre.

Du fond de la carrière, côté nord-est, part une tranchée qui va rejoindre le ruisseau coulant du Sud au Nord au fond du ravin de Wihéries. On voit, dans cette tranchée, les banes de grès devenir moins nombreux et moins épais à mesure qu'on s'avance vers le Nord en descendant dans les couches légèrement inclinées au Sud. C'est là que M. Racheneur m'a montré le gisement des *Haliserites Dechenianus* et des lamellibranches qu'il a présentés à la *Société géologique*.

En aval, M. Racheneur a considérablement approfondi le lit du ruisseau, afin d'abaisser le plan d'eau dans la carrière. Il a ainsi creusé une longue tranchée (150 m. environ) qui continue la précédente dans des roches très différentes de celles de la carrière. Ce sont des schistes finement micacés, quartzeux, et des psammites. Un mince banc de grès (20 cm.) y est intercalé. La couleur de toutes ces roches est le gris foncé, avec une très légère nuance brune. Mais la surface des feuilletés et les joints sont tapissés d'enduits d'oxyde de manganèse noirs à reflets bleuâtres, de telle sorte que dans les tas de déblais, les roches paraissent dans l'ensemble avoir cette teinte *bleuâtre foncé*. Dans des banes de schistes peu feuilletés, j'ai observé des noyaux ferrugineux semblables à ceux que mon père a remarqués au même endroit, cinquante-deux ans auparavant. Les couches sont un peu ondulées avec un léger pendage d'ensemble au midi.

Le 1^{er} octobre 1920, j'ai conduit M. Asselberghs en cet endroit. Il y a fait les observations relatées dans sa note sur *L'âge taunusien des Grès de Wihéries*.

A la fin de son rapport à l'Académie sur le mémoire de Murlon, F. L. Cornet fait allusion à un sondage en cours d'exécution au Sud du village de Dour et qui aurait, à cette époque, déjà traversé une centaine de mètres de couches sous-jacentes aux grès de Wihéries.

Il s'agit du sondage exécuté en 1875-1876 le long de la route de Dour à Bavai pour la recherche du terrain houiller sous le Dévonien inférieur.

Ce sondage est situé exactement à 455 m. au Sud du point où la route de Bavai traverse le rieu Saussez et à 4 m. à l'Est de la route, à la cote 113. Il est placé en plein dans la bande des grès de Wihéries et Petit-Dour, à 1800 m. à l'Est 10° Sud de la Carrière de Wihéries. Les grès de Wihéries affleurent dans le rieu Saussez, à 200 m. au Nord-Est du sondage et, le long de la route, à 220 m. au Nord.

Voici la coupe du sondage telle que je la possède :

	Epaisseur	Base à :
1. Alluvions	3 ^m ,00	3 ^m ,00
2. Grès en petits banes souvent désagrégés et traversés de lits d'argile	16 ^m ,00	19 ^m ,00
3. Argile bleuâtre faisant effervescence dans les acides	1 ^m ,00	20 ^m ,00
4. Grès bleuâtres, siliceux, très durs	3 ^m ,50	23 ^m ,50
5. Schistes bleuâtres un peu plus durs que le schiste houiller (<i>sic</i>)	13 ^m ,50	37 ^m ,00
6. Grès très siliceux et fort durs	5 ^m ,00	42 ^m ,00
7. Argile bleuâtre	0 ^m ,50	42 ^m ,50
8. Mélange de grès et de schistes bleuâtres	14 ^m ,50	57 ^m ,00
9. Schistes rougeâtres	3 ^m ,00	60 ^m ,00
10. Quartzites ou grès très siliceux	1 ^m ,00	61 ^m ,00
11. Mélange de grès et schistes bleuâtres .	20 ^m ,50	81 ^m ,50
12. Grès bleuâtres, très siliceux	13 ^m ,50	95 ^m ,00
13. Schistes bleuâtres ..	5 ^m ,00	100 ^m ,00
14. Grès rouges	12 ^m ,00	112 ^m ,00
15. Schistes bleuâtres	1 ^m ,00	113 ^m ,00
16. Quartzites ou grès très siliceux	10 ^m ,00	123 ^m ,00
17. Grès et schistes bleuâtres mélangés ..	16 ^m ,00	139 ^m ,00
18. Schistes rougeâtres	1 ^m ,50	140 ^m ,50
19. Schistes bleuâtres	3 ^m ,50	144 ^m ,00
20. Grès bleuâtres très durs	5 ^m ,00	149 ^m ,00
21. Grès bleuâtres moins durs	10 ^m ,00	159 ^m ,00
22. Grès rouges .	3 ^m ,00	162 ^m ,00
23. Grès bleuâtre fréquemment traversé par des lits d'argile	4 ^m ,00	166 ^m ,00
24. Grès gris siliceux et fort durs	13 ^m ,00	179 ^m ,00
25. Schistes rouges	1 ^m ,00	180 ^m ,00

	Epaisseur	Base à
26. Grès bleuâtres assez siliceux	6 ^m ,00	186 ^m ,00
27. Schistes bleu noirâtre qui ont beaucoup d'analogie avec les schistes houillers	5 ^m ,00	191 ^m ,00
28. Schistes rouge foncé	6 ^m ,00	197 ^m ,00
29. Schistes brun noirâtre ressemblant assez au terrain houiller	15 ^m ,00	212 ^m ,00
30. Grès grisâtre, non siliceux, ayant de l'analogie avec la cuérelle du terrain houiller	1 ^m ,00	213 ^m ,00
31. Grès bleuâtres	17 ^m ,00	230 ^m ,00
32. Grès gris	1 ^m ,50	231 ^m ,50
33. Schistes rouges	2 ^m ,00	233 ^m ,50
34. Grès et schistes bleuâtres	8 ^m ,50	242 ^m ,00
35. Grès siliceux gris bleuâtre	12 ^m ,00	254 ^m ,00
36. Grès gris alternant avec des grès bleu- âtres	13 ^m ,50	267 ^m ,50

(Arrêté à 267^m,50, en juillet 1876.)

Tous ces terrains, et surtout l'ensemble de la coupe, ont un aspect taunusien incontestable. L'élément gréseux domine de beaucoup, avec des teintes bleuâtres ou grisâtres dans les schistes comme dans les grès. La teinte verte ou même verdâtre n'est pas signalée une seule fois. Les schistes rouges n'excluent pas le Taunusien ; on en voit d'ailleurs un peu plus à l'Est, avec les grès du Petit-Dour. Les schistes bleu noirâtre 27 et 29 que les ingénieurs avaient pris d'abord pour des schistes houillers, ont été rencontrés, comme on sait, dans beaucoup de sondages de ces dernières années. Ils y étaient presque constamment accompagnés d'*Hali-serites Dechenianus*.

Il est facile d'autre part, en tenant compte du côté subjectif qui entre dans le signalement des roches, de retrouver dans la liste qui précède sous les grès de Wihéries proprement dits du sommet de la coupe, les schistes et psammites du Nord de la carrière de Wihéries.

Le sondage est resté dans le Taunusien jusqu'à la profondeur de 267^m,50. Nous ne pouvons affirmer que cette épaisseur ne correspond qu'à une seule série de couches, sans répétition par

plissement ⁽¹⁾. Néanmoins, il paraît démontré par ce qui précède qu'en-dessous des grès de Wihéries visibles dans les affleurements et dans les carrières, le Taunusien de la région comprend encore une très forte épaisseur de couches ; que les roches qui affleurent dans le ravin de Wihéries en aval de la carrière Racheneur appartiennent au Taunusien et que la lèvre supérieure de la grande faille du Midi, au n^o 8 de Belle-Vue, est constituée par le Taunusien ⁽²⁾.

6. M. J. Cornet fait une causerie qu'il a rédigée comme suit :

Sur la Solifluxion

PAR

J. CORNET

Sous l'action de la pesanteur et grâce aux alternances d'imbibition et de dessèchement relatif, de froid et de chaud, de gel et de dégel, les terres meubles et les cailloutis qui forment les sols superficiels se déplacent sur les pentes, même lorsqu'elles ne sont que de quelques degrés, et descendent d'un mouvement extrêmement lent, séculaire, dont la valeur annuelle, en dehors de cas spéciaux, est de l'ordre du centimètre.

Ce mouvement, bien distinct de l'entraînement des particules par le ruissellement pluvial, bien distinct aussi des glissements en masse (auxquels le rattachent d'ailleurs des cas intermédiaires), ne peut, par suite de son extrême lenteur, que rarement être constaté par l'observation directe ; mais on en trouve la preuve dans l'examen du sol, dans la déviation des troncs d'arbres, dans certains dégâts aux bâtiments et, surtout, dans certaines apparences, souvent étranges et paradoxales que présentent les coupes

(1) Les grès de Wihéries sont en général régulièrement inclinés au Sud. Cependant on y observe des plissements très accentués à la carrière Racheneur et entre le Petit-Dour et Cauderlot.

(2) Nous avons des renseignements sur le Dévonien traversé sur 26 m. au n^o 6 de Belle-Vue (Tapatout). F. L. CORNET, dans le compte rendu d'une excursion faite avec J. GOSSELET le 22 octobre 1871, dit ceci : « Nous avons examiné sur le terril de la fosse n^o 6 des roches rencontrées au-dessus du terrain houiller en élargissant le puits d'aérage de cette fosse. Ce sont des schistes bleuâtres et grisâtres, des psammites et des quartzites. Ces roches sont très fissurées et souvent les parois des fissures sont recouvertes d'un mince dépôt de calcaire. C'est ce qui a fait dire aux anciens directeurs des charbonnages que ces roches étaient des schistes calcaires ».

faites dans les terrains meubles des pentes. Le phénomène bien connu de la *flexion des têtes de bancs sur les pentes* se rattache à celui-là.

Ce phénomène de glissement lent des terres et des pierrailles superficielles est connu depuis assez longtemps (voir ci-dessous). Il est décrit aujourd'hui dans la plupart des traités de géologie et de géographie physique ⁽¹⁾ et même les manuels élémentaires en font mention ⁽²⁾. En anglais, on lui donne le nom de *creep* ou *creeping* ; en allemand, on l'appelle *Kriechen* ou *Gekrieche*. *To creep* en anglais, *Kriechen* en allemand, signifient *ramper* et expriment très bien la nature du phénomène, bien différent, je le répète, du glissement en masse (*slump* ou *slide*, *Abrutschung*, *Schuttrutschung*), que ce glissement soit rapide ou lent.

Le *creeping* spontané des matériaux terreux et pierreux superficiels est particulièrement remarquable dans les régions sub-polaires (en dehors des surfaces occupées par la glace) de même que sur certaines montagnes, auxquelles l'altitude imprime les mêmes conditions climatiques. Là, le phénomène est incomparablement plus rapide que sous les climats tempérés et il va jusqu'à produire ce qu'on appelle les *glaciers de boue* ou les *fleuves de boue* (*mud-glaciers*, *mud-streams*).

J. G. Andersson, qui a étudié ces phénomènes sur place à l'Ile des Ours ⁽³⁾ a proposé de les désigner sous le nom de *solifluction* (écoulement du sol, *Erdfliessen*, *Erdfluss*, *Bodenfluss*). Bien que la solifluction, rencontrant dans les régions froides l'optimum des conditions climatiques nécessaires, s'y présente avec une intensité frappante, elle ne diffère pas, essentiellement, du *creeping* des latitudes plus basses. C'est pourquoi l'on pourrait appliquer

(1) Voyez notamment les traités de géologie de CHAMBERLIN-SALISBURY (le grand traité et le College Text-Book), de PIRSSON-SCHUCHERT, d'EMM. KAYSER, les traités de géographie physique de A. SUPAN et d'EMM. DE MARTONNE et surtout ceux de W. MORRIS DAVIS : W. M. DAVIS, (traduction G. BRAUN), *Grundzüge der Physiogeographie*, (1911), p. 81, p. 219. — W. M. DAVIS (trad. RÜHL), *Die Erklärende Beschreibung der Landformen* (1912), surtout pages 63 et 64. [Je ne possède que les éditions allemandes de ces deux derniers ouvrages. Le dollar vaut aujourd'hui 12 francs 50 et le marc 3 ½ centimes.]

(2) J. CORNET. *Géologie*, t. II, 1910, § 713, p. 438.

(3) J. G. ANDERSON. Solifluction, a Component of Subaërial Denudation. *Journal of Geology*, vol. XIV, 1906, n° 2, p. 91. Voyez en outre, du même auteur : *Contribution to the Geology of the Falkland Islands* dans les Résultats scientifiques de l'Expédition antarctique suédoise, Stockholm, 1907.

le terme de *solifluction*, ou plutôt de *solifluxion* ⁽¹⁾ à l'ensemble de ces phénomènes, ce qui du reste est conforme à la pensée d'Andersson (*loc. cit.*, pp. 92, 95).

Des cas de solifluxion avaient été observés depuis longtemps. En 1873, F. W. Hayden en décrit des exemples très frappants dans certaines vallées des Montagnes Rocheuses, « couvertes d'une forte épaisseur de terre remplie de cailloux plus ou moins roulés de toute taille, depuis celle d'un pois jusqu'à celle de plusieurs pieds de diamètre. La neige, fondant sur les crêtes des montagnes, sature d'eau ces terres superficielles et elles se meuvent lentement vers l'aval à la façon d'un glacier » ⁽²⁾.

En 1875, Herr signale des phénomènes du même genre en Pennsylvanie et compare également le sol superficiel à un glacier (*earth-glacier*). Il attribue ces mouvements à l'action de la gelée ⁽³⁾.

Dans un travail spécialement consacré à ces phénomènes, auxquels il applique pour la première fois le nom de *creeping*, C. Davison, en 1889, en montre l'importance et les explique par l'alternance du gel et du dégel ⁽⁴⁾. L'eau interposée entre les éléments des cailloutis venant à se congeler, elle se dilate, et ces éléments sont poussés obliquement vers le haut, perpendiculairement à la surface du sol incliné. Lorsque vient le dégel, les cailloux, etc., abandonnés à la pesanteur, descendent, mais verticalement, et gagnent ainsi quelque peu vers le bas. La répétition du phénomène, tous les ans ou plusieurs fois par an, produit le *creeping* du sol suivant la pente ⁽⁵⁾.

J. G. Andersson à l'Île des Ours, etc., comme Hayden dans les Montagnes Rocheuses et de même que Goetzingen dans le Wiener Wald ⁽⁶⁾ voit la cause de la solifluxion dans l'extrême imbibition du sol, consécutive à la fonte des neiges. Les auteurs qui, dans ces dernières années, se sont occupés de la question, considèrent pour

(1) Je crois cette orthographe plus correcte. En latin : *fluere, fluxum, fluxio*.

(2) *Geological and Geographical Survey of Colorado*, 1873, p. 46. Cité par JAMES GEIKIE, *The Great Ice Age*, et par ANDERSSON, *loc. cit.*, p. 105.

(3) *American Journal of Science*, 3^e série, t. XXI.

(4) *Creeping of Soil-Cap by Frost*. *Geological Magazine*, 1889, p. 255. — M. X. STAINIER cite ce travail dans une note sur les Flexions par le froid des têtes de bancs sur les pentes. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XVI, 1889, pp. 82-84.

(5) C'est aussi la théorie que donne L. V. PIRSSON, *Text-Book of Geology*, I, p. 118.

(6) *Beitraege zur Entstehung der Bergrueckenformen*. *Pencks geograph. Abhand.*, Bd. I, H. 1, Leipzig 1907.

la plupart comme causes de ces phénomènes les alternances du gel et du dégel, du moins en ce qui concerne les régions froides.

C'est W. M. Davis, je pense, qui a le premier montré la généralité des phénomènes de solifluxion, sous tous les climats et leur grande, leur *très grande* importance dans la dénudation continentale ⁽¹⁾. Voici comment il définit ces phénomènes : « Toute la masse des dépôts meubles des pentes *rampe* lentement vers le bas, avec une vitesse qui décroît de la surface à la profondeur. Ce mouvement se produit sous l'influence des variations de température et des précipitations abondantes ; il est favorisé par la croissance et la décomposition des racines des plantes. Les taupes, les souris et autres animaux fouisseurs contribuent également au *creeping*. Il est plus rapide sur les pentes rapides que sur les surfaces peu inclinées. Il a pour effet principal d'arrondir les reliefs tourmentés de la jeunesse topographique, dans le stade de maturité et plus tard, en recouvrant de débris meubles les surfaces d'abord nues. On connaît, surtout dans les régions polaires, des cas de véritables *fleuves de débris*. Le mouvement devient rapide et saccadé lorsque, sur des pentes prononcées, la couverture végétale est détruite et que le sol absorbe toutes les précipitations. Alors toute la masse du sol glisse en une fois vers le bas... ».

Comme on le voit, W. M. Davis admet que la présence de la végétation favorise le *creeping*. Andersson, de son côté, est d'avis que l'absence de végétation dans les régions polaires est une cause qui donne à la solifluxion une intensité particulière.

Il est certain, en tout cas, que la végétation, même la haute futaie, n'empêche pas la solifluxion. Et il me souvient, à ce propos, d'une observation faite dans les Vosges, lors de l'excursion de la *Société géologique de Belgique* en septembre 1907. Sur les pentes qui descendent vers Ribeauvillé (que l'on appelait alors Rappoltsweiler) beaucoup de sapins de la forêt ont la base du tronc fortement oblique vers l'aval, sur 1 m. ou 1^m,50 de hauteur ; à cette distance du sol, l'arbre reprend sa rectitude et une verticalité parfaite. Cette apparence ne peut s'expliquer que par une descente lente du terrain, qui tend à incliner les arbres, alors que le géotropisme tend à les maintenir verticaux.

Dans nos pays, ces phénomènes de *creeping* ou de solifluxion

(1) *Physical Geography*, 1^{re} édition, 1898.

ont été peu étudiés, sans toutefois passer inaperçus. L. Gentil a expliqué les *rideaux* ⁽¹⁾ si caractéristiques du paysage de certains pays crayeux et en particulier de Picardie ⁽²⁾ d'une façon fort ingénieuse et qui paraît admissible. Les rideaux seraient des bourrelets produits par le décollement et le glissement de l'argile à silex sur les pentes crayeuses. Dans la vallée de la Seine, aux environs de Bonnières, L. Gentil a observé la formation de tels bourrelets par décollement de l'argile à silex qui glisse vers le bas, par bandes plus ou moins étendues en laissant apparaître la craie à leur partie supérieure ⁽³⁾. Ces mouvements, qui ne se présentent que là où l'argile à silex est riche en argile (circonstance qui dépend de la composition de la craie) est en tout cas une solifluxion accélérée qui n'est pas sans analogie avec les *mud-glaciers* cités plus haut.

La même année, P. Fourmarier a décrit un cas fort intéressant d'entraînement de dépôts caillouteux sur des pentes peu prononcées, au Sart-Tilman (Angleur) ⁽⁴⁾. Plus récemment, il a signalé une observation très démonstrative d'entraînement de têtes de banes et de dépôts meubles sur les pentes à Ninanc (Chaudfontaine) ⁽⁵⁾. Cette dernière note de notre confrère est suivie de la relation d'observations, dans le même ordre d'idées, faites par M. Lagasse ⁽⁶⁾.

En 1917, j'ai eu l'occasion, à propos de questions de dégradations aux constructions, de faire quelques observations sur ce sujet dans le Borinage, à Petit-Wasmes (vallée du ruisseau de Wasmes) et à Paturages (vallée du Rieu-du-Cœur). Ces deux vallées sont fortement encaissées dans le terrain houiller, recouvert par le

(1) Ce sont « des ressauts de terrain formant des talus escarpés plus ou moins étendus sur les pentes régulières des versants, dans les paysages de craie. »

(2) Voyez sur les rideaux de Picardie : A. DEMANGEON *La Picardie et les régions voisines*. Paris, Armand Colin, 1905, p. 44, et la littérature citée dans cet ouvrage.

(3) LOUIS GENTIL. Sur la genèse des formes de terrain appelées *rideaux* en pays crayeux. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 169, 1919, p. 145.

IDEM. Sur l'origine et les caractères morphologiques des rideaux en pays crayeux. *Ibidem*, p. 291.

M. L. GENTIL a présenté au *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, à Rouen, août 1921, une communication sur « La formation des rideaux et la solifluxion ». Je ne la connais encore que par le titre.

(4) P. FOURMARIER. Observations sur les dépôts supérieurs des sablières du Sart-Tilman. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLII, 1919, p. B 133.

(5) P. FOURMARIER. Observations sur le cheminement des dépôts superficiels. *Ibidem*, t. XLIV, 1922, p. B 170.

(6) *Ibidem*, p. B 171.

Turonien (Dièves et Fortes-Toises) surmonté par place de Landenien et, généralement partout, de limon pléistocène.

A Petit-Wasmes, le versant occidental de la vallée, présentant une pente moyenne de 8 cm. par mètre, est, jusqu'au voisinage du thalweg, recouvert d'éboulis des pentes consistant en schistes houillers altérés et désagrégés, limon d'origine pléistocène, marnes des Dièves et sables landeniens, formant un dépôt de composition très irrégulière. Ce dépôt est le siège de phénomènes de solifluxion ; on en trouve la preuve dans les dégradations subies par les habitations, dont les fondations sont établies dans le dépôt meuble. On observe, dans les maisons et autres bâtiments, des fractures avec dénivellation du côté du thalweg de la vallée.

La solifluxion avec ses effets sur les constructions se fait aussi sentir à l'Ouest de la vallée, dans la partie du plateau qui la borde, en des endroits où la pente du sol n'est pas de plus de 1 à 3 cm. par mètre. Sur le plateau comme sur le versant de la vallée, les fractures des constructions ne cessent pas de se produire aujourd'hui et les fractures anciennes s'accroissent ⁽¹⁾.

On observe d'ailleurs sur le versant occidental de la vallée, au Nord-Est de l'église de Petit-Wasmes, un *glissement en masse*, formant un bourrelet accentué, des dépôts meubles de la pente ⁽²⁾.

A Paturages, j'ai examiné le versant oriental de la vallée du Rieu-du-Cœur, aux abords de l'église principalement. Dans cette région, les Dièves et les Fortes-Toises se sont écoulées sur toute la pente. J'en ai constaté la présence jusqu'à quelques mètres au-dessus du thalweg du ruisseau. Parfois ce sont les schistes houillers altérés et désagrégés que l'on rencontre dans les excavations. En un endroit, presque en face de l'ancienne tannerie, on remarque que le versant gazonné de la vallée présente une forme nettement convexe vers le haut. Ailleurs, une muraille construite selon la ligne de plus grande pente est tronçonnée par des fractures en plusieurs segments dont chacun est descendu par rapport à celui qui est en amont.

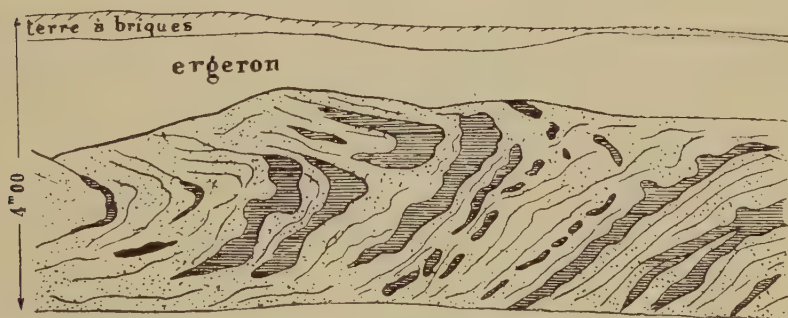
Il suffira sans doute que l'attention de nos confrères soit appelée sur ces phénomènes de solifluxion par les deux notes de M. Four-

(1) L'influence des travaux souterrains doit être exclue. Le terrain houiller de cette région n'a plus été exploité depuis 1885.

(2) Ce glissement ne peut être attribué au terril voisin qui lui est postérieur.

marier et par la présente, pour qu'ils en remarquent à l'avenir de nombreux exemples. Nous avons tous le souvenir d'avoir observé dans les coupes ouvertes dans les terrains meubles superficiels des dispositions bizarres, anormales, paraissant en désaccord avec les règles de la sédimentation, des contournements de couches, etc., qui pourraient s'expliquer par la solifluxion.

Ces apparences ne se rencontrent pas seulement dans les dépôts modernes ou pléistocènes et dans des conditions qui la font considérer comme de date *actuelle*. Il y a aussi des cas de solifluxion *fossile*.



La coupe ci-contre a été levée par F. L. Cornet en mai 1867 dans la tranchée du chemin de fer de Mons à Binche, un peu au-delà de la gare actuelle de Vellereille-le-Sec. On y voit, sous les limons pléistocènes (terre à briques et ergéron) les sables du Landenien continental irrégulièrement disposés et renfermant des lentilles d'argile grise ou noire bizarrement contournées. Ces apparences ne peuvent être dues qu'à un écoulement de la partie supérieure du Landenien vers la gauche de la figure. Ce mouvement paraît, ici, antérieur au Pléistocène.

Pendant l'été de 1914, on a élargi la même tranchée pour la pose d'une seconde voie et on a ainsi mis à découvert à nouveau une belle coupe dans le Landenien continental. On y voyait des apparences plus curieuses encore que celle de la figure. J'ai conduit la *Société belge de Géologie* dans cette tranchée le 21 juin 1914. Notre confrère M. le major Ch. Stevens avait projeté de faire un levé détaillé de la coupe pendant le mois d'août suivant; il en a été empêché par des occupations plus urgentes.

C'est, cependant, dans le Pléistocène et les dépôts modernes

des pentes que l'on trouvera surtout des exemples de solifluxion ⁽¹⁾. Les épais cailloutis pléistocènes recoupés par les tranchées du chemin de fer, entre Dour et Angre, cailloutis reposant sur les marnes turoniennes en pente douce vers le Nord, ont toutes les apparences d'avoir été amoncelés par écoulement. Les silex (provenant des Rabots) en sont brisés mais jamais roulés. Et peut-être ces phénomènes de *creeping* du diluvium ne sont-ils pas étrangers à la formation des pseudo-éolithes ?

Présentation d'échantillons. — 1. M. L. de Dorlodot présente un échantillon de *talcschiste à disthène*, provenant d'un lambeau coincé entre la diorite du Mont Tawa et le granite de la bande nord, sur la route de Gilinga, dans la région minière du Haut Uele. Cette roche paraît provenir du métamorphisme d'un chloritoschiste (*Musée du Congo belge*, R. G., n° 4200).

2. M. F. F. Mathieu présente un échantillon d'*ozocérîte* provenant des gisements de Villaba dans l'île Leyte aux îles Philippines. On y exploite pour l'asphaltage des routes, des calcaires et des grès poreux, imprégnés de bitume, appartenant à la *Série de Malumbang*, d'âge Pliocène. Les couches de Malumbang sont superposées aux *Schistes de Vigo*, d'âge Miocène inférieur, caractérisés notamment par : *Corbula socialis*, *Vicarya callosa*, *Conus ornatissimus* et *Cerithium jenkinsi*. Une campagne de sondages est commencée aux îles Philippines pour rechercher des gisements pétrolifères dans les couches de Vigo, qui renferment la même faune que les gisements pétrolifères de Java.

La séance est levée à 18 heures 15.

⁽¹⁾ En feuilletant la littérature de notre Pléistocène on peut, dans les figures, rencontrer des exemples d'autant plus intéressants que les auteurs les ont représentés sans aucune idée préconçue sur ces phénomènes. Voyez, par exemple, l'allure du Diluvium dans la coupe de la tranchée de Wagnies-le-Grand levée par M. LADRIÈRE (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. VI, 1879, pl. VII).

Séance ordinaire du 16 juillet 1922

Présidence de M. LOHEST, président

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès. — Le Président a le regret de faire part du décès de M. Ch. Donckier de Donceel, ingénieur, membre fondateur de la Société, qui publia autrefois des études très appréciées sur l'hydrologie.

Il a le regret d'informer la Société du décès de William Carruthers, le savant paléontologue du British Museum, membre honoraire de la Société (*Condoléances*).

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

STERCK, A., ingénieur des mines, à Las Rozas (via La Robla, province de Santander), Espagne, (Adresse en Belgique : chez M. E. Sterck, avocat à Gosselies), présenté par MM. Anthoine et Dubois.

MOUCHETTE, Jules, élève ingénieur, 38, rue Natalis, à Liège, présenté par MM. Lohest et Fourmarier.

Présentation d'un membre effectif. — Le Président annonce une présentation.

Correspondance. — M. Anthoine s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

M. le Dr Bordet remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres effectifs.

La *Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles* remercie la Société de s'être fait représenter à la célébration de son centième anniversaire.

Le Comité organisateur du XX^e Congrès international des Américanistes envoie le programme de la session qui se tiendra à Rio de Janeiro du 20 au 30 août prochain.

Le bureau de la Fédération belge des Sociétés des Sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées, adresse les procès-verbaux des deux dernières séances du Conseil général et le premier exemplaire des résumés publiés par les Sociétés affiliées.

M. le professeur Gravis, de l'Université de Liège, informe de ce qu'il organise un referendum sur 1^o les réformes immédiatement réalisables dans les Humanités ; 2^o la sanction des études humanitaires. Les membres de la Société sont invités à prendre part à cette consultation.

Demande d'échange. — Le Conseil a décidé d'échanger les publications de la Société avec celles du Service géologique de la Chine.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Session extraordinaire. — Le Conseil a décidé qu'il n'y a pas lieu de tenir une session extraordinaire cette année à cause des excursions du Congrès géologique international.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. Lohest, Fourmarier et H. de Dorlodot pour faire rapport sur un mémoire de M. J. Cornet : *Études sur la structure du bassin crétacique du Hainaut.* — II. *Région occidentale.*

Communications. — 1. Le Secrétaire général donne lecture de la note suivante, que M. Friedel, membre honoraire, a fait parvenir à la Société :

A propos de la forme des cristaux de diamant

PAR

G. FRIEDEL

Les observations présentées par mon collègue M. Lohest à la Société géologique de Belgique, lors de la séance du 19 juin 1921,

au sujet des formes arrondies de beaucoup de cristaux de diamant me suggèrent quelques réflexions.

En premier lieu, il importe de ne pas oublier qu'il est aujourd'hui surabondamment démontré que les bâtonnets déposés au refroidissement par une solution alcoolique d'oléate d'ammonium ne sont nullement des cristaux. Personne n'attribue plus à ces corps la structure périodique, pas même Lehmann, qui tient, il est vrai, à leur conserver le nom de cristaux, mais qui reconnaît qu'ils sont dépourvus de la structure réticulaire. En fait, les liquides anisotropes de Lehmann constituent deux formes entièrement nouvelles de la matière, deux états, au même titre que l'état cristallin et l'état amorphe, et qui sont, toujours et sans aucune exception, séparés des deux états antérieurement connus par des discontinuités. L'un de ces états, que l'on peut appeler « smectique », parce qu'il s'observe notamment dans les savons, est caractérisé par des structures tout à fait spéciales, dont jamais aucun corps cristallisé n'a fourni aucun exemple, et dans lesquelles l'axe optique, constamment appuyé sur deux coniques focales, est normal en tous les points à une famille de cyclides de Dupin. Ce sont ces structures que l'on observe dans les bâtonnets de l'oléate d'ammoniaque, qui sont ainsi très différents de tout corps cristallisé. Il y a tout lieu de croire, pour beaucoup de raisons qu'il serait impossible de détailler ici, que dans les corps smectiques les molécules sont distribuées sur des surfaces équidistantes parallèles, tout en étant, dans chacune de ces surfaces, réparties au hasard. Ce sont, pour ainsi dire, des corps qui n'ont qu'une direction de plan réticulaire.

L'autre type, qu'on peut appeler « nématique » (corps à fils), dans lequel, selon toute apparence, les molécules sont distribuées au hasard mais ont une direction commune, ne nous intéresse pas directement ici.

En tout cas, on ne peut, de ce qui se passe dans l'oléate d'ammonium, qui est un corps smectique, conclure à ce qui se passe dans le diamant, qui est un corps cristallisé.

Mais il y a plus. Je retrouve, dans la citation de M. Guilleminot, une idée émise souvent par Lehmann, fréquemment reproduite depuis, et qui me semble tout à fait inexacte. C'est celle d'une prétendue lutte entre une « force tendant à limiter le réseau par des

surfaces planes » (Gestaltungskraft de Lehmann) et la tension superficielle. Cette lutte n'est qu'une bataille entre des mots.

Supposons un instant que les bâtonnets de l'oléate, fluides, soient des cristaux. Ce serait, a priori, très possible, et rien n'est plus facile que d'imaginer ce que seraient les propriétés de tels cristaux fluides, s'il en existait. A de tels corps, déformables sans élasticité de forme, et cependant gardant constamment leur structure réticulaire, on pourrait appliquer en toute rigueur la théorie de Curie. En fait, cette théorie n'est pas applicable aux cristaux ordinaires, pratiquement indéformables sans destruction de l'homogénéité du réseau. Mais elle serait strictement valable pour un cristal fluide. Pour atteindre la forme d'équilibre que Curie imagine et calcule, le cristal rigide ne pourrait que se dissoudre dans certaines directions pendant qu'il s'accroîtrait dans d'autres ; et l'objection fondamentale que l'on peut opposer à l'idée de Curie est que cette opération n'a jamais pu être observée, et selon toute vraisemblance est impossible. Mais quoi que l'on puisse penser de la valeur de cette objection dans le cas des cristaux ordinaires, il est évident qu'elle ne tient pas quand il s'agit d'un cristal fluide, capable de se déformer sans pour cela perdre sa structure réticulaire homogène. Le cristal fluide obéirait exactement à la théorie de Curie. Et si nous lui voyions, à un moment quelconque de sa croissance lente, prendre des faces planes, nous pourrions conclure en toute certitude, bien plus sûrement que pour les cristaux rigides, que cette forme s'établit parce que *c'est elle qui rend minimum l'énergie de surface*. Ce qui revient à dire que dans un tel cristal la tension superficielle, au contact du liquide, varie, et varie d'une manière discontinue, avec la direction. Le cristal prend la forme polyédrique pour la même raison que la goutte de liquide isotrope prend la forme sphérique : parce que ces formes sont, dans les deux cas, celles qui rendent minimum ΣAS (S, élément de surface, A constante capillaire correspondante). En aucun cas la tension superficielle ne saurait tendre à arrondir les faces et les arêtes d'un tel cristal : C'est *elle* qui les établit planes et droites, et qui, s'il y a déformation pour une cause extérieure quelconque, tendra à les rétablir planes et droites.

Lehmann a été ici victime de la comparaison classique, relativement justifiée quand il s'agit d'un liquide isotrope, d'une goutte d'eau avec un fluide enveloppé d'une sorte de pellicule de caout-

chouc tendue. Cette comparaison est tout à fait trompeuse quand il s'agit d'un corps dont la constante capillaire, comme cela a lieu dans les cristaux (et comme, bien plus sûrement, cela aurait lieu dans un cristal fluide qui aurait des formes polyédriques) varie d'une manière discontinue avec la direction. Dans un tel corps, la sphère n'est nullement, comme l'écrit par erreur M. Guilleminot, la forme satisfaisant à la loi de l'énergie superficielle minima.

Lehmann, qui veut s'imaginer avoir observé des formes polyédriques dans les bâtonnets des corps smectiques, reconnaît que dès que ces petits amas de matière sont assez gros pour être bien vus, ils n'ont pas de faces planes, ni rien qui ressemble aux cristaux. Mais il pense que, lorsqu'on les voit apparaître, encore minuscules, ils ont bien des formes de cristaux ; et c'est alors qu'intervient l'explication : Les formes, dès que le « cristal » grossit, sont arrondies par la tension superficielle, agissant à la façon de la pellicule de caoutchouc tendue.

Remarquons d'abord ce qu'a d'étrange une explication qui suppose la tension superficielle agissant davantage sur le « cristal » quand il est gros que lorsqu'il est petit. C'est exactement l'inverse de ce qui devrait avoir lieu. C'est surtout lorsqu'il est très petit que le corps devrait être arrondi par la tension superficielle, si jamais cette tension pouvait avoir un pareil effet.

Et d'autre part, comme nous l'avons dit ci-dessus, la tension superficielle est bien incapable d'arrondir les faces d'un cristal. C'est elle *qui lui donne* ses faces planes.

Au surplus, pour en finir avec les liquides smectiques, personne n'a jamais pu y voir, dans les bâtonnets les plus minuscules, autre chose que les structures à coniques et des formes arrondies sans aucun rapport avec celles des cristaux. Lehmann et les auteurs qui ont adopté sa manière de voir n'ont jamais pu se mettre d'accord sur la symétrie de ces prétendus cristaux, les uns la voyant ternaire, d'autres sénaire ou quaternaire, alors qu'en fait elle est aussi souvent quinaire, ou d'ordre quelconque, résultant seulement de l'existence, autour des bâtonnets, de colliers de petites perles égales qui sont en nombre quelconque.

Je ne pense pas, en résumé, que l'on puisse rien tirer ni de la comparaison avec l'oléate d'ammonium ni du raisonnement erroné de Lehmann, reproduit par M. Guilleminot, pour l'explication des formes arrondies du diamant. Si le diamant a souvent des

formes arrondies, il semble qu'il faille en conclure simplement que pour lui la constante capillaire, dans les conditions inconnues où il a cristallisé, varie peu avec la direction.

2. **M. Sluys** résume, au nom de M. Delhayé et au sien, un mémoire intitulé « La région métallifère du Niari et du Djué (Afrique équatoriale française) », et destiné aux *Publications spéciales sur le Congo belge et les régions voisines*.

Le Président désigne MM. J. Cornet, M. Lohest et P. Fourmarier, pour faire rapport sur ce travail.

3. **M. Sluys** donne lecture d'une note intitulée : « Comparaison des terrains sédimentaires du Sud-Afrique et du bassin congolais » qui paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge*.

4. Le **Secrétaire général** donne, au nom de M. R. Anthoine, empêché d'assister à la séance, lecture d'une « Note sur la composition de l'or non affiné des mines de Kilo-Moto (Congo belge) », qui paraîtra dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge et aux régions voisines*.

5. **M. Lohest** donne lecture d'un extrait d'une lettre que lui a adressé M. C. Gillet :

Verviers, le 6 juillet 1922.

Mon cher Lohest,

A propos de la note de M. G. Moressée « Sur la présence de métaux précieux en Ardenne » je dois te rappeler une phrase de la note publiée en 1892, p. 141 : « dans le toit de la couche de phosphate... j'ai trouvé de petites quantités de Pb, Zn, As, Sb, Hg, Li, Va, etc. ». Je t'ai communiqué ultérieurement, verbalement, l'existence du Pt et de l'Au.

6. Le **Secrétaire général** donne, au nom de l'auteur, connaissance de la note suivante :

Sur la présence du disthène, de la staurotide,
de l'andalousite et d'autres éléments lourds dans les
dépôts bruxelliens de la carrière
du Baty des Sorcières à Farciennes

PAR

A. DOYEN

Le brillant maître français M. Cayeux a montré l'importance de la présence du *disthène*, de la *staurotide* et, à un degré moindre, de l'*andalousite*, dans les dépôts postprimaires, relativement à la définition d'une méthode paléocéanographique nouvelle. En Belgique, notre savant confrère, M. le professeur Anten a suivi la même voie et a fait paraître sur ce sujet, dans nos annales, plusieurs communications très intéressantes. M. Anten ayant, à plusieurs reprises, fait appel au concours des confrères pourvus des moyens d'action voulus pour arriver à disposer d'un nombre d'observations aussi grand que possible, j'ai fait l'étude microscopique des sédiments bruxelliens de la carrière envisagée, laquelle est située sur le plateau, à 350 mètres S. E. de la route du Wainage à Lambusart et à 400 mètres Est du charbonnage des Aulniats. La séparation ayant été faite au CHBr_3 , les minéraux lourds suivants ont été identifiés.

1. Minéraux spéciaux aux schistes cristallins et aux roches métamorphiques. — a) *Disthène*. Assez nombreux cristaux, très réfringents, à clivages p et g^1 généralement discernables et présentant parfois des mâcles suivant face d'association h^1 . L'épaisseur des grains est frappante : ils paraissent avoir subi un transport moins important que ceux des dépôts tertiaires des environs de Liège, lesquels m'ont été montrés par M. Anten.

Relativement aux autres propriétés physiques ou optiques, il n'y a rien de spécial à signaler.

b) *Staurotide*. — Egalement assez abondante en grains arrondis ou anguleux ; il y a absence de traces de clivage. Certains cristaux sont pétris d'inclusions.

2. **Andalousite.** — La présence de l'andalousite a ici beaucoup moins d'importance que celle des deux espèces précédemment signalées, ce minéral n'étant pas spécial aux roches cristallophylliennes.

Les cristaux, peu abondants, sont d'aspect déchiqueté et de forme très irrégulière.

Une section longitudinale montre un clivage *mm* avec extinctions droites par rapport au dit clivage.

3. **Minéraux satellites.** — a) *Tourmaline.* Très abondante en prismes plus ou moins bien délimités ou en grains irréguliers montrant quelques sections basales du prisme hémédrique, étant mises à part, le polychroïsme si caractéristique avec maximum d'absorption quand l'axe du prisme est normal à la section principale du polariseur.

b) *Zircon.* Egalemeut très abondant. Beaucoup de formes rappellent celles décrites par M. Cayeux.

c) *Rutile.* Beaucoup plus rare. Très jolis prismes dépourvus de pointements, à clivage *m* visible.

Macle en genou suivant a^1 réunissant deux individus. Il y a une troisième forme en cristaux irréguliers, plus ou moins roulés. Deux individus de grandeur différente sont accolés suivant a^1 pour donner une macle en genou avec l'angle caractéristique de $114^{\circ}26'$.

d) *Minerais de fer.* Un certain nombre de grains opaques, bleuâtre par réflexion paraissent se rapporter à la *Magnétite*. D'autres, brunes, pourraient être de l'*ilménite*, avec ou sans *leucoxène*.

7. M. J. Anten expose le contenu de la note ci-après, en montrant les échantillons à l'appui.

Sur la présence de cassitérite sur la bordure du massif granitique d'Oulmès, au Maroc

PAR

J. ANTEN

En juillet 1920, chargé par un des administrateurs de la Société Minière Française au Maroc, dont le siège est à Paris, 20, rue

d'Athènes, de la direction technique d'une mission de prospection au Maroc, nous avons, après deux mois de recherches, eu la chance de reconnaître l'existence d'une région minéralisée en étain à la périphérie du massif granitique d'Oulmès.

La région granitique d'Oulmès se trouve à l'Est de Casablanca à environ 170 km. Immédiatement à l'Ouest d'Oulmès se montre un petit massif granitique, touchant au Sud à la piste d'Oulmès à Tedders par Harcha. Ce massif est grossièrement triangulaire, les côtés de ce triangle ayant respectivement 5, 9, 8 km. Il est entouré par des quartzophyllades zonaires et des phyllades de couleur foncée ressemblant parfois au Revinien de l'Ardenne. Ces couches ont une direction générale N. 60 E., la pente des couches étant généralement au Nord. Ces roches anciennes vraisemblablement siluro-cambriennes sont surmontées, semble-t-il, en discordance par un poudingue surmonté lui-même par une formation schisto-gréseuse au milieu de laquelle se montrent des calcaires et des macignos avec traces de fossiles dévonien. Cet ensemble montre des plis secondaires très serrés difficiles à voir avec brusques ennoyages tantôt au Sud-Ouest, tantôt au Nord-Est. Le tout est fréquemment surmonté par des coulées volcaniques et des tufs de projections.

La bordure du massif granitique montre des granulites et des microgranites, mais pas de pegmatites franches ; au contact on rencontre des schistes métamorphiques à andalousite et de véritables tourmalinites que nous avons décrites à propos du poudingue d'Ombret dernièrement. L'étain a été découvert dans les alluvions de l'Oued Aguenour qui draine le massif granitique. Il semble bien provenir de l'Oued Afessaït, affluent du précédent, dans les alluvions duquel il se montre un peu plus abondant mais toujours à l'état de grains microscopiques à raison d'environ 0,5 kg. par tonne dans les alluvions les plus riches. L'étain s'y montre accompagné par du quartz des débris schisteux, de la magnétite, de la tourmaline. Aux sources de l'Oued sur la bordure du massif en dehors de la granulite nous avons trouvé de rares cristaux microscopiques de cassitérite dans la tourmalinite précitée qui constitue vraisemblablement l'origine de la cassitérite des alluvions.

Depuis, les recherches ayant été poursuivies, un important gisement filonien a été découvert dans la région par un ingénieur de la Société minière française au Maroc.

M. M. Sluys dit avoir eu l'occasion de visiter le champ stannifère d'Oulmès. La présence de l'étain y est connue depuis longtemps. Bien avant l'arrivée des Français au Maroc, les indigènes ont extrait et traité le minerai d'Oulmès. Des travaux indigènes importants, consistant en puits et amorces de galeries, ont été retrouvés au contact des filons de quartz chargés de cassitérite et de wolframite, et des schistes encaissants. Des pièces de monnaie fausses, faites avec l'étain d'Oulmès, circulaient sur les marchés ; elles étaient connues sous le nom de « douros noirs », car à l'usage elles s'oxydaient et noircissaient.

Durant la guerre, des échantillons de cassitérite étaient entre les mains d'un agent actuel du « Syndicat Minier Marocain », dont le siège social est à Paris, 15, rue Richepanse, et dont M. Sluys est ingénieur-conseil. Cet agent connaissait la nature et la valeur de ce minerai et les endroits précis de leur gisement sur le plateau d'Oulmès.

M. Anten fait les remarques suivantes au sujet des observations de M. Sluys à sa communication sur la cassitérite du massif d'Oulmès (Maroc).

M. Sluys me reproche d'avoir enfoncé une porte ouverte. Or, lors de mon voyage, ni au Service des mines à Rabat, ni au Service des renseignements dans la région d'Oulmès, le gisement n'était connu. Quant aux anciens travaux, ils ne m'avaient pas été signalés par les indigènes de la région et je n'ai eu connaissance de la présence de la cassitérite que par l'étude microscopique d'un fond de pan provenant de l'Oued Aguemour.

La séance est levée à midi et demie.

Table des Matières

Liste des membres protecteurs	B 5
Liste des membres effectifs	8
Liste des membres honoraires	37
Liste des membres correspondants	39
Tableau indicatif des présidents et des secrétaires généraux	42
Composition du Conseil pour l'année 1921-1922	43

BULLETIN

Assemblée générale du 16 octobre 1921	47
Rapport du Secrétaire général	47
Rapport du Trésorier	59
Projet de budget pour l'exercice 1921-22	60
Elections	61

Séance ordinaire du 16 octobre 1921

Séance extraordinaire du 18 novembre 1921

DE DORLODOT, L. Considérations sur les diorites de Keko N'Zébo et de la N'Zobe (Mayombe). (<i>Présentation</i>)	69
STEVENS, Ch. et CORNET, J. Présentation d'échantillons	69

Séance ordinaire du 20 novembre 1921 71

ANTEN, J. Sur le relief comparé des plateaux du Losheimerwald et de la Baraque Michel	73
QUESTIENNE, P. Observations	75
LOHEST, M. Echantillons remarquables de minerais de cuivre et d'étain du Katanga.	76
FOURMARIER, P., LOHEST, M. et MORESSÉE, G. Observations	77
FOURMARIER, P. Un échantillon intéressant de calcaire frasien	78
FRAIPONT, Ch. Observation	78
FRAIPONT, Ch. Dépôts quaternaires à Mont (Comblain-au-Pont)	78
MORESSÉE, G., FRAIPONT, Ch., ANTEN, J. et LOHEST, M. Discussion	79

Séance extraordinaire du 16 décembre 1921 80

RENIER, A. La position stratigraphique du gisement profond du siège n° 10 (Griseuil) de la Compagnie des Charbonnages belges	80
RACHENEUR, F. et RENIER, A. Observations	85

CORNET, J. Etude sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. II. Région de Quiévrechain, Hensies, Pommerœul. (<i>Présentation</i>)	B 88
DE DORLODOT, L. Présentation d'échantillons	88
CORNET, J. et STEVENS, Ch. Présentation de la carte du socle paléozoïque du bassin de la Haine	88

Séance ordinaire du 18 décembre 1921 89

VAN STRAELEN, V. Sur la présence d'un Xiphosure dans le Westphalien des environs de Liège	91
ANTEN, J. Sur l'origine des roches tourmalinifères du poudingue d'Ombret.	92
LOHEST, M. et FOURMARIER, P. Observations	93

Séance extraordinaire du 13 janvier 1922 95

CORNET, J. Les marnes d'Autreppe	95
CORNET, J. et VAN MEURS, M. Présentation d'échantillons	98

Séance ordinaire du 15 janvier 1922 99

CESÀRO, G. Sur la cornétite de Bwana Mkubwa (Rhodésie du Nord) et sur la formule de la cornétite	102
FOURMARIER, P. La géologie de la région du Djebel Slatà (Tunisie). (<i>Présentation</i>)	109
ANTHOINE, R. A propos du petrosilex du poudingue d'Ombret	109

Séance extraordinaire du 17 février 1922 112

DELBROUCK, M. Le bassin houiller du Hainaut. Note en réponse à celle de M. J. Dubois	112
DELECOURT, J. Evaluation expérimentale du débit des puits artésiens et des avaleresses à niveau vide	113
BATAILLE, L. Contribution à l'étude du Montien de Mons	133
DE DORLODOT, L. Présentation d'échantillons	141

Séance ordinaire du 19 février 1922 142

LOHEST, M. A propos des contrepenes du profil en long du fond rocheux des cours d'eau	143
LIÉGEOIS, P. et PARMENTIER, A. Expériences sur la circulation des eaux calcaireuses dans les terrains poreux	147
LOHEST, M., MITTELMANS, M., CESÀRO, G. et GILKINET, A. Observations ..	150
MÉLON, J. Galène, Ankérite, Barytine et Blende de Puertollano	151
ANTHOINE, R. et DUBOIS, J. Sur l'existence des couches du Karroo dans l'Est africain portugais.	156

Séance extraordinaire du 17 mars 1922 159

ANTHOINE, R. et DUBOIS, J. La valeur industrielle des charbons du bassin charbonnier de Tête (Est africain portugais)	159
SCHIELINCK, F. Coupe du sondage n° 37 bis, des charbonnages de Bernissart.	163

CORNET, J. Sur les détails du relief du terrain houiller recouvert par le Crétacique	B 166
--	-------

<i>Séance ordinaire du 19 mars 1922</i>	17
---	----

CESÀRO, G. et BELLIERE, M. Sur la diaspore, la libéthénite et quelques autres minéraux du Katanga	172
ANTEN, J. Sur la répartition des minéraux denses dans des sables d'âges divers en Belgique (<i>suite</i>)	182

<i>Séance ordinaire du 23 avril 1922</i>	183
--	-----

CESÀRO, G. et BELLIERE, M. Albite du Katanga	184
LOHEST, M., BELLIERE, M. et ANTEN, J. Observations	189
BUTTGEBACH, H. Sur quelques formes de la calcite à notations compliquées	190
FOURMARIER, P. Echantillons de sels potassiques d'Alsace	199
LOHEST, M. Observation	202
MITELMANS, J. Les bancs de calcaire dur et cristallin interstratifiés dans la craie. (<i>Présentation</i>)	202
LOHEST, M. et d'ANDRIMONT, R. Observations	202
ANTEN, J. Présentation d'échantillon	203
Congrès géologique international (2 ^{me} circulaire)	204

<i>Séance extraordinaire du 28 avril 1922</i>	205
---	-----

DE DORLODOT, L. Complément à la note présentée à la séance extraordinaire du 17 juin 1922 au sujet d'échantillons de calcaire de la Lenda. (<i>Présentation</i>)	205
BATAILLE, L. Coupe du Crétacé du puits n° 1 du siège Ste-Marguerite des charbonnages de Ressaix à Péronnes	205
MATHIEU, F.-F. L'âge géologique des charbons de la Chine (Note préliminaire)	208
CORNET, J. Sur le Turonien de la région de Bernissart	215

<i>Séance extraordinaire du 19 mai 1922</i>	217
---	-----

DE DORLODOT, L. Présentation de calcaire fétide de l'Aruwimi	217
SCHELLINCK, F. Les terrains tertiaires et crétaciques traversés aux puits des charbonnages du Levant de Mons, à Estinne-au-Val	217

<i>Séance ordinaire du 21 mai 1922</i>	223
--	-----

ANTHOINE, R. Note sur les schistes bitumineux d'Esthonie	224
VAN STRAELEN, V. Quelques Eumalacostracés nouveaux du Westphalien inférieur d'Argenteau. (<i>Présentation</i>)	226
LIÉGEOIS, R. et PARMENTIER, A. Recherches sur l'action dissolvante des eaux dans les terrains calcaires (Note préliminaire)	226
UBAGHS, M. Etude comparative du gisement des charbonnages de La Haye et de Marihay. (<i>Présentation</i>)	227
LOHEST, M. Observation	227

Séance extraordinaire du 16 juin 1922

B 229

DE DORLODOT, L. Présentation d'un échantillon de roche éruptive de Tandia.	229
MATHIEU, F.F. Les dykes intrusifs du bassin de Kaïping	229

Séance ordinaire du 25 juin 1922

248

BUTTGEBACH, H. Les grenats de Bastogne et de Salm-Château	249
LOHEST, M. et ANTEN, J. Discussion	260
THOREAU, J. Plis diapirs dans la chaîne Cantabrique et dans la région du golfe de Suez	261

Séance extraordinaire du 16 juillet 1922

266

MATHIEU, F.F. Note sur les calcaires de l'Itimbiri, de l'Uele et de l'Aruwini (Présentation)	266
PASSAU, G. Sur la vallée du Lualaba dans la région des Portes d'Enfer. (Présentation)	266
PASSAU, G. Sur les sources thermales salines de la Lufubu (Province orientale. Congo belge). (Présentation)	266
ASSELBERGHS, Et. L'âge taunusien du grès de Wihéries	266
CORNET, J. Sur le Dévonien inférieur de la région de Dour	270
CORNET, J. Sur la solifluxion	275

Séance ordinaire du 16 juillet 1922

283

FRIEDEL, G. A propos de la forme des cristaux de diamant	284
DELHAYE, M. et SLUYS, M. La région métallifère du N'ari et du Djué (Afrique équatoriale française). (Présentation)	288
SLUYS, M. Comparaison des terrains sédimentaires du Sud de l'Afrique et du Bassin congolais. (Présentation)	288
ANTHOINE, R. Note sur la composition de l'or non affiné des mines de Kilo-Moto (Congo belge). (Présentation)	288
LOHEST, M. Communication d'une lettre de M. C. Gillet	288
DOYEN A. Sur la présence du disthène, de la staurotide, de l'andalousite et d'autres éléments lourds dans les dépôts bruxelliens de la carrière du Baty des Sorcières à Farciennes	289
ANTEN, J. Sur la présence de cassitérite sur la bordure du massif granitique d'Oulmes au Maroc	290
SLUYS, M. et ANTEN, J. Discussion	290



a39001 007060653b

554 93 S67B V43 45 1922 23
SOCIETE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE BULLET

INSERT BOOK
MASTER CARD
FACE UP IN
FRONT SLOT
OF SR. PUNCH

MASTER CARD

GLOBE 30114-0



UNIVERSITY OF ARIZONA
LIBRARY

